

# Etude de préfiguration d'un espace protégé dans les forêts publiques de Mayotte

Convention N° 2013-138/DEAL/SEPR

---



Photo 1: forêt humide de moyenne altitude – CBNM G.Viscardi

# Sommaire

<b>1 - CADRE DE L'ETUDE</b> .....	<b>8</b>
1.1 - Introduction.....	8
1.2 - Objectifs .....	9
1.3 - Territoires concernés.....	9
1.4 - Méthodologie.....	11
1.4.1 - Analyse bibliographique .....	11
1.4.2 - Les acteurs rencontrés.....	11
1.4.3 - Analyse des données naturalistes .....	12
1.4.4 - Proposition de zonage .....	12
1.4.4.1 - Premier zonage .....	12
1.4.4.2 - Ajustement du zonage par la prise en compte de facteurs complémentaires .....	12
1.4.5 - Choix du type d'aires protégées .....	13
<b>2 - Mayotte et ses forêts : le milieu naturel</b> .....	<b>13</b>
2.1 - Contexte géographique et physique .....	13
2.1.1 - Relief et topographie .....	13
2.1.2 - Climat.....	13
2.1.3 - Régime des précipitations et hydrographie.....	14
2.1.4 - Géologie.....	14
2.1.5 - Géomorphologie et pédologie.....	15
2.2 - Biogéographie et étages bioclimatiques.....	17
2.2.1 - Un milieu biophysique atypique.....	17
2.2.2 - Zones bioclimatiques .....	18
2.3 - Une biodiversité remarquable.....	18
2.4 - Les milieux naturels (habitats forestiers et associés) .....	19
2.4.1 - Principaux habitats naturels et semi-naturels .....	19
2.4.1.1 - La zone submontagnarde .....	20
2.4.1.2 - La zone humide .....	22
2.4.1.3 - La zone mésophile.....	24
2.4.1.4 - Les forêts secondarisées plus ou moins dégradées .....	25
2.4.2 - Typologie des peuplements forestiers .....	26
2.5 - Les espèces: flore, fonge et faune .....	28
2.5.1 - La flore .....	28
2.5.1.2 - Un endémisme faible mais une richesse botanique exceptionnelle .....	29
2.5.1.3 - Données d'inventaire préalables à l'établissement de Zones d'Intérêt Patrimonial .....	30
2.5.1.4 - Les zones de forêts relictuelles .....	31
2.5.2 - La fonge .....	31
2.5.3 - La faune .....	31
2.5.3.1 - Les mammifères terrestres .....	31
2.5.3.2 - L'avifaune .....	35
2.5.3.3 - L'herpétofaune.....	40
2.5.3.4 - Les mollusques terrestres .....	42
2.5.3.5 - Les arthropodes terrestres et dulçaquicoles.....	43
2.6 - Analyse des enjeux de conservation à l'échelle régionale (Mayotte, Comores et Madagascar) .....	44
2.6.1 - Enjeux de conservation des milieux naturels à l'échelle régionale .....	44
2.6.2 - Enjeux de conservation de la flore mahoraise en forêts publiques dans le contexte régional .....	44
2.6.2.1 - Affinités phytogéographiques de la flore mahoraise .....	44
2.6.2.2 - Vulnérabilité des espèces de flore forestière à l'échelle régionale .....	45
2.6.2.3 - Synthèse .....	46
2.6.3 - Enjeux de conservation de la faune dans l'Océan Indien occidental.....	47
<b>3 - Contexte historique et socio-économique de la gestion des forêts de Mayotte.....</b>	<b>47</b>

3.1 - Contexte institutionnel.....	47
3.2 - Contexte socio-économique .....	48
3.3 - Aperçus historiques .....	49
3.3.1 - Une histoire très ancienne.....	49
3.3.2 - Une forêt dégradée .....	50
3.3.3 - L'origine des réserves forestières.....	50
3.4 - Les forêts publiques, élément central de la protection de la biodiversité terrestre .....	51
3.4.1 - Gestion antérieure (jusqu'en 2012).....	51
3.4.1.1 - Les missions régaliennes .....	52
3.4.1.2 - La lutte contre l'érosion et le reboisement des Padzas. ....	52
3.4.1.3 - La lutte contre les espèces envahissantes .....	53
3.4.2 - Gestion actuelle (depuis 2012) .....	54
3.4.2.1 - Régime foncier .....	54
3.4.2.2 - Les acteurs institutionnels.....	54
3.4.2.3 - Les acteurs associés .....	55
3.4.2.4 - Actions réalisées depuis 2012 .....	56
3.5 - Vocations de la forêt mahoraise .....	57
3.5.1 - Fonction environnementale .....	57
3.5.1.1 - Services de support .....	57
3.5.1.2 - Services de régulation .....	60
3.5.2 - Fonction de production - Services d'approvisionnement.....	60
3.5.2.1 - Production ligneuse.....	60
3.5.2.2 - Autres productions.....	61
3.5.3 - Fonctions sociales - Service culturel .....	62
3.5.3.1 - Pratiques culturelles et culturelles .....	62
3.5.3.2 - Paysage.....	62
3.5.3.3 - Accueil du public .....	63
3.5.3.4 - Emploi et formation .....	64
3.5.3.5 - Sensibilisation et pédagogie.....	64
3.5.3.6 - Valeur scientifique - Recherche .....	64
3.5.4 - Synthèse .....	65
<b>4 - Facteurs d'influence .....</b>	<b>65</b>
4.1 - Facteurs naturels.....	65
4.1.1 - Changement climatique.....	65
4.1.2 - Érosion .....	69
4.2 - Facteurs anthropiques .....	69
4.2.1 - Évolution démographique .....	69
4.2.2 - Aménagement du territoire.....	69
4.2.3 - Evolution des pratiques agricoles .....	70
4.2.4 - Risque d'incendie.....	71
4.2.5 - Infractions portant atteintes à la forêt .....	72
4.3 - Les espèces envahissantes .....	74
4.3.1 - Les espèces végétales exotiques envahissantes.....	74
4.3.1.1 - Les espèces végétales indigènes et cryptogènes envahissantes.....	75
4.3.1.2 - Les espèces animales exotiques envahissantes .....	76
4.3.1.3 - Synthèse : impacts sur les milieux.....	76
<b>5 - PROPOSITION DE ZONAGE POUR UN ESPACE PROTÉGÉ EN FORETS PUBLIQUES .....</b>	<b>78</b>
5.1 - Méthodologie.....	78
5.2 - Identification des zones à forte valeur patrimoniale.....	78
5.2.1 - Analyse des données forestières issues du LIDAR .....	78
5.2.2 - Avifaune – Analyse des données de Rocamora (2004).....	80
5.2.2.1 - Données sources .....	80
5.2.2.2 - Méthode.....	80
5.2.2.3 - Classification et représentation cartographique.....	80
5.2.2.4 - Résultats.....	80

5.2.3 - Flore - Analyse spatialisée de la valeur patrimoniale des espèces végétales .....	82
5.2.3.1 - Objectifs .....	82
5.2.3.2 - Données existantes .....	82
5.2.3.3 - Méthode.....	82
5.2.3.4 - Résultats.....	85
5.2.3.5 - Analyse globale .....	88
5.2.3.6 - Discussion et conclusion .....	90
5.3 - Hiérarchisation cartographique des résultats des analyses.....	90
5.4 - Ajustement du zonage par la prise en compte de facteurs complémentaires .....	91
5.4.1 - Prise en compte d'enjeux naturalistes complémentaires .....	91
5.4.2 - Prise en compte des facteurs d'influence.....	91
5.4.2.1 - Facteurs naturels.....	91
5.4.2.2 - Facteurs anthropiques .....	92
5.4.3 - Autres considérations pratiques.....	93
5.5 - Résultat final .....	94
5.5.1 - Proposition de zonage .....	94
5.5.2 - Références cadastrales .....	95
5.5.3 - Conformité aux documents de planification territoriale .....	95
5.5.3.1 - Orientations Forestières du Département de Mayotte .....	95
5.5.3.2 - Projet de Schéma Régional de Cohérence Écologique.....	95
<b>6 - Gestion prévisionnelle de l'espace protégé .....</b>	<b>95</b>
6.1.1 - Objectifs.....	95
6.1.1.1 - Objectifs prioritaires.....	95
6.1.1.2 - Objectifs secondaires .....	96
6.2 - Actions de gestion envisagées.....	96
6.2.1 - Actions relatives à la conservation et à la gestion des habitats et des espèces .....	96
6.2.2 - Actions relatives à la protection du patrimoine naturel.....	98
6.2.3 - Actions relatives à la mise en valeur de l'aire protégée .....	99
6.3 - Pérennisation fonctionnement.....	99
6.3.1 - Gestion globale.....	99
6.3.2 - Evaluation de la gestion.....	99
<b>7 - Sujétions.....</b>	<b>100</b>
7.1 - Servitudes - Contraintes .....	100
7.2 - Sujétions induites .....	101
<b>8 - Étude comparative des statuts de protection envisageables .....</b>	<b>102</b>
8.1 - Contexte .....	102
8.1.1 - Conditions générales de l'opportunité et de la plus-value d'un espace protégé .....	102
8.1.2 - Spécificités du projet d'espace protégé dans les forêts publiques mahoraises .....	102
8.2 - Choix d'un statut adapté.....	103
8.2.1 - Première sélection.....	103
8.2.2 - Les réserves : réserves naturelles et réserves biologiques.....	106
8.2.2.1 - Caractéristiques comparées des statuts de RB et de RN .....	107
8.2.2.2 - Discussion.....	111
<b>9 - Moyens de gestion de la réserve .....</b>	<b>113</b>
9.1 - Moyens humains .....	113
9.1.1 - Actuels .....	113
9.1.2 - Moyens humains nécessaires .....	113
9.2 - Études et travaux .....	114
9.3 - Financement.....	115
<b>10 - Gouvernance .....</b>	<b>116</b>

10.1 - Gestionnaire .....	116
10.2 - Comité consultatif de gestion .....	116
<b>11 - CONCLUSION .....</b>	<b>117</b>
<b>12 - Liste des principaux acronymes .....</b>	<b>118</b>
<b>13 - Principales références bibliographiques .....</b>	<b>120</b>
13.1 - Géographie, milieu physique .....	120
13.2 - Biodiversité.....	120
13.3 - Habitats naturels.....	120
13.4 - Flore .....	121
13.5 - Fonge .....	122
13.6 - Faune .....	122
13.6.1 - Mammifères .....	122
13.6.2 - Avifaune.....	122
13.6.3 - Herpétofaune .....	123
13.6.4 - Entomofaune .....	123
13.6.5 - Faune dulçaquicole.....	123
13.7 - Contexte historique, économique et culturel .....	124
13.8 - Paysages .....	124
13.9 - Aménagement du territoire .....	124
13.10 - Forêt (milieux naturels, gestion) .....	124
13.11 - Espèces envahissantes .....	125
13.12 - Aires protégées .....	125

## Table des tableaux

Tableau 1: Répartition des forêts domaniales et départementales. ....	10
Tableau 2 : Surface des padzas en forêts publiques. ....	17
Tableau 3 : Nombre d'espèces de faune et flore terrestre à Mayotte .....	19
Tableau 4 : détail de la typologie intéressant les forêts publiques .....	27
Tableau 5 : Données démographiques des lémuriens bruns par massif forestier. ....	32
Tableau 6 : Zones forestières favorables aux lémuriens.....	33
Tableau 7 : Occurrence d'écoute pour 6 espèces d'oiseaux de 2007 à 2012. ....	36
Tableau 8 : Nombre de points d'écoute par massif forestier et hors forêts .....	37
Tableau 9 : Statuts d'endémicité, de menace, de valeur patrimoniale et occurrence d'écoute par espèce et par massif forestier.....	39
Tableau 10 : Liste des espèces de reptiles et amphibiens de Mayotte. ....	40
Tableau 11 : Espèces déterminantes herpétofaune observées en forêt publiques. ....	42
Tableau 12 : Statuts de la Liste rouge UICN des espèces de flore endémiques de l'archipel des Comores .....	45
Tableau 13 : Statuts de la Liste rouge UICN des espèces de flore endémiques de Madagascar et des îles périphériques .....	46
Tableau 14 : Orientations de gestion des principales formations forestières de Mayotte. ....	57

Tableau 15 : Surfaces incendiées de 2004 à 2014 par massif forestier. ....	72
Tableau 16 : Nombre d’infractions recensées entre 2004 et 2014 par massif forestier. ....	72
Tableau 17 : Evolution du nombre d’infractions constatées par massif forestier de 2004 à 2014. ....	73
Tableau 18 : Surfaces concernées par les infractions par massif forestier de 2004 à 2014. ....	73
Tableau 19 : Nombre de MIG. ....	89
Tableau 20 : Surface de l’aire protégée par massif et propriétaire ....	94
Tableau 21: Principaux statuts de protection existants en France. ....	105
Tableau 22: Nombre et surface des Réserves naturelles et réserves biologiques ....	106

## Table des figures

Figure 1 : Zonation altitudinale théorique de la végétation de Mayotte. ....	18
Figure 2 : Classement des espèces végétales évaluées par l’UICN ....	29
Figure 3 : Densité des lémuriens bruns à l’hectare par massif forestier. ....	33
Figure 4 : Occurrence d’écoute en forêt publique par espèce de 2007 à 2012. ....	37
Figure 5 : Pourcentage de relevés. ....	37
Figure 6 : Affinités géographiques des 229 espèces indigènes de plantes observées. ....	45
Figure 7 : Cumul des récoltes d’angiospermes entre 1837 et 2011 à Mayotte. ....	46
Figure 8 : Anomalies de température annuelle à Pamandzi. ....	66
Figure 9 : Projections températures – Horizon 2080. ....	66
Figure 10 : Projections précipitations – Horizon 2080. ....	68
Figure 11 : Types d’infractions en forêts publiques de 2004 à 2014. ....	72
Figure 12 : Evolution du nombre d’infractions constatées par massif forestier de 2004 à 2014. ....	73
Figure 13 : Caractéristique de la distribution des hauteurs de la végétation par massifs forestiers d’après l’exploitation des données LIDAR. ....	79
Figure 14 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 952 relevés MIG. ....	89
Figure 15 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 193 relevés MIG. ....	89
Figure 16 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 304 relevés MIG. ....	90
Figure 17 : RB et RNN : comparaison des procédures de création et de réalisation et approbation du premier plan de gestion. ....	110

## Table des illustrations photographiques

Photo 1: forêt humide de moyenne altitude – CBNM G.Viscardi. ....	1
Photo 2: Padza-massif des Monts Bénara- ONF-A.Laizé. ....	16
Photo 3: Tapis à Calanthe sylvatica dans le sous-bois des Monts Bénara - CBNM –V.Guiot. ....	21
Photo 4: Fourré bas xérosubmontagnard à Cassipourea ovata - CBNM –V.Guiot. ....	22
Photo 5: Forêt humide de moyenne altitude – CBNM – A.Dimassi. ....	23
Photo 6: Mangroviaie Hajanguoua – ONF – A.Laizé. ....	24
Photo 7: Forêt mésophile_Sohoa (palmier <i>Dyopsis cabadae</i> ) – CBNM – V.Guiot. ....	25

Photo 8: <i>Cynometra mayottensis</i> – CBNM – A.Dimassi.....	28
Photo 9: <i>Lemur fulvus</i> – ONF – H.Attoumane.....	32
Photo 10: <i>Alectroenas sganzini</i> – ONF – A.Laizé.....	35
Photo 11: <i>Lycodryas maculatus</i> – ONF – A.Laizé .....	41
Photo 12: Zone effondrée Versant Sud du mont Bénara – ONF – A.Laizé.....	54

# 1 - CADRE DE L'ETUDE

## 1.1 - Introduction

L'île de Mayotte se trouve entre l'Afrique et Madagascar dans le Canal de Mozambique. Elle volcanique, formée au Mio-pliocène, le département est un petit archipel, composé de deux îles principales : la Grande Terre et la Petite Terre ainsi que d'une trentaine d'îlots. Mayotte est la seule île de l'Océan Indien occidental à être ceinturée par une barrière corallienne de 195 km de longueur environ, échancrée par plusieurs passes, isolant un vaste lagon de 1 500 km<sup>2</sup> (Guilcher *et al.*, 1965 ; Thomassin, 1994). L'ensemble des terres émergées fait 376 km<sup>2</sup>.

Malgré une biodiversité terrestre remarquable, Mayotte ne compte qu'une seule réserve terrestre, la réserve naturelle nationale sur l'îlot Mbouzi, d'une superficie de 143 ha, dont 83 ha terrestres et représente moins de 0,01% des terres émergées (DAF, 2003 ; Bosca *et al.*, 2013 ; UICN France, 2013).

Cette réserve naturelle nationale dans sa partie terrestre, renferme 27 habitats : de formations sèches, de végétation intertidale, de végétation littorale, de formations dominées par des espèces exotiques envahissantes et des milieux artificialisés (Bosca *et al.*, 2013).

Cette unique et petite réserve terrestre ne représentant qu'un échantillon limité des habitats naturels mahorais, il convient notamment, pour plus de représentativité d'un véritable réseau d'espaces protégés, de compléter cette protection par la prise en compte des habitats de forêts humides et mésophiles.

Ces lacunes en matière de protection de la biodiversité terrestre ont récemment été analysées dans les documents suivants :

- « Proposition pour une stratégie biodiversité pour un développement durable de Mayotte » (UICN France, 2013) ;
- « Stratégie Biodiversité en vue d'un développement durable de Mayotte » (Muller, 2013) ;
- « Les Orientations Forestières du Département de Mayotte » (DAAF *et al.*, 2013) ;
- « Projet BEST - Création de nouvelles aires protégées dans les forêts publiques de la Réunion et Mayotte » (Triolo - ONF Réunion, 2013).

Ces rapports de mission et études préconisent la protection des reliques des forêts naturelles sur les monts et crêtes de Mayotte, retenant ainsi l'adhésion de tous les acteurs de l'environnement de l'île. Ces forêts relictuelles se localisent sur des terrains relevant du régime forestier et où existent déjà une forte acceptation de la notion de réserve dans la mémoire collective de la population locale (cf. décret du 25 janvier 1930, relatif à l'application du régime forestier à Madagascar et à ses dépendances et instituant sur les monts et crêtes les réserves forestières encore représentées ainsi sur les cartes IGN). Par ailleurs, l'éparpillement des zones relictuelles de forêts primaires n'est pas un obstacle à la mise en place d'aires protégées à Mayotte, puisque le rapport de l'UICN (Muller, 2013) envisage la mise en place d'une réserve éclatée des forêts humides et mésophiles des monts et crêtes de Mayotte.

*« Les aires protégées constituent les pierres angulaires des politiques de conservation de la biodiversité dans les différents pays du globe. Elles occupent aujourd'hui environ 1/10<sup>e</sup> de la surface terrestre. Elles sont créées pour maintenir ou restaurer le bon fonctionnement d'écosystèmes remarquables, protéger des espèces menacées et conserver des processus écologiques complexes » (Dudley, 2008 ; Lausche, 2012 in Reynard et Triolo, 2012).*

*« De grands progrès ont été accomplis ces dernières décennies en matière de création d'aires protégées, en particulier dans la zone tropicale toujours fortement touchée par une déforestation massive. Près de 20% des forêts tropicales sont aujourd'hui incluses dans une aire protégée. La France a contribué notamment à cet effort mondial avec la création du Parc National amazonien*

*de Guyane et du Parc National de La Réunion en 2007* » (GNFT, 2012 in Reynard et Triolo, 2012), sans oublier le Parc National de la Guadeloupe, créé le 20 février 1989.

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de Mayotte a missionné l'Office National des Forêts pour une « Etude de préfiguration d'une Réserve Naturelle Nationale ». La convention passée entre la DEAL et l'ONF, en date du 4 juillet 2013, porte sur les forêts des monts et crêtes de Mayotte relevant du régime forestier.

Le cahier des charges, annexé au présent document, fixe le contenu indicatif de cette étude, notamment les pièces nécessaires à la consultation du Conseil National de la Protection de la Nature (CNP) (article R 332-1 du code de l'environnement) :

- Etude scientifique attestant de l'intérêt écologique ;
- Milieux à protéger et leur superficie approximative ;
- Liste des sujétions ;
- Evaluation des coûts de gestion de la réserve ;
- Indemnités des propriétaires ;
- Gouvernance.

Le cahier des charges précise que des éléments d'appréciation de différents outils de protection devront être apportés, notamment entre RNN et réserves biologiques (RB) applicables aux terrains relevant du régime forestier.

Ainsi, en dépit de l'intitulé de l'étude initial et du cahier des charges qui reprend le plan habituel des dossiers de prise en considération de RN, il importe de souligner que le choix du type de statut projeté n'est pas arrêté à ce stade. De fait, il n'aurait pu l'être a priori, puisque cette décision n'appartient pas à un échelon administratif ou de gestion régional (ni DEAL, ni ONF), mais au MEEM et MAAF pour ce qui concerne les forêts domaniales, et au conseil départemental pour ce qui concerne les forêts départementales (sous réserve de l'accord du MEEM pour le lancement de l'instruction et du financement du projet).

## 1.2 - Objectifs

La présente étude a pour objectif de fournir au CNPN des éléments d'appréciation concernant l'opportunité de créer une aire protégée sur les monts et les crêtes de Mayotte.

A cette fin, l'étude doit mettre en avant la biodiversité exceptionnelle présente au sein des forêts publiques de l'île, mais aussi les menaces qui pèsent sur ces écosystèmes forestiers et les espèces qui y sont inféodées.

Il s'agit de mettre en exergue les zones forestières répondant à de réels enjeux de protection et de conservation, permettant de définir le contour de la future aire protégée.

Le cœur de l'aire protégée intégrera les forêts primaires hygrophiles et mésophiles. Il conviendra d'étudier la pertinence de l'intégration des forêts secondarisées à forte résilience où les opérations de restauration écologique permettront de renforcer les populations indigènes et de reconstituer des habitats naturels.

Au-delà des données existantes, encore incomplètes, le dire d'experts permettra d'affiner le zonage de l'aire protégée.

## 1.3 - Territoires concernés

Les territoires concernés par la présente étude se situent en forêts publiques, notamment sur les monts et les crêtes de Grande Terre et relèvent en totalité du régime forestier. Il s'agit de forêts qui sont déjà considérées par les Mahorais comme des zones protégées grâce à leur statut officiel de « réserve forestière » (cf. le décret forestier du 25 janvier 1930).

Les forêts dites « publiques » correspondent en fait aux forêts du domaine privé de l'Etat (forêts domaniales) et du département (forêts départementales). Elles couvrent près de 5680 ha soit

15% du territoire. Elles appartiennent pour  $\frac{3}{4}$  au département et pour  $\frac{1}{4}$  à l'Etat) (DAAF *et al.*, 2014). Leur répartition et localisation sont précisées dans le tableau 1 et la carte 1.

**Tableau 1: Répartition des forêts domaniales et départementales.**

Forêts domaniales	Forêts départementales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mont Combani : 350,88 ha ;</li> <li>• Voundzé : 435,50 ha ;</li> <li>• Dapani : 340,35 ha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mont Dziani Bolé : 137,18 ha ;</li> <li>• Mont Hachiroungou : 455,59 ha ;</li> <li>• Majimbini-Madjabalini : 1 297,44 ha ;</li> <li>• Maévadoane : 247,44 ha ;</li> <li>• Sohoa : 207,01 ha ;</li> <li>• Mont Tchaourembo : 206,13 ha ;</li> <li>• Monts Bénara : 830,92 ha ;</li> <li>• Satra Gori : 525,88 ha ;</li> <li>• Mont Choungui : 640,05 ha.</li> </ul>
<b>Surface : 1 126,73 ha</b>	<b>Surface : 4 547,64 ha</b>

## 1.4 - Méthodologie

L'objectif principal du projet d'espace protégé est la protection de ces îlots naturels de forêts hygrophiles et mésophiles sur les monts et crêtes de Mayotte, estimée à environ 3% du territoire. Ces forêts constituent les dernières zones relictuelles de végétation originelle des étages bioclimatiques humides à plus de 500 m d'altitude et mésohumides, à moins de 500 m, pour la forêt mésophile au vent de Sohoa et la forêt mésophile sous le vent de Dapani.

L'étude s'intéressera aussi aux écosystèmes plus ou moins anthropisés mais néanmoins remarquables tels que les forêts ombrophiles secondaires de moyenne altitude et la mangroviaire secondaire de moyenne altitude à *Grisollea myrianthea*. Ces espaces renferment des réservoirs de biodiversité qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces au sens de la Trame Verte et Bleue (Art. R. 371-19 du code de l'environnement).

Pascal (1997 ; 2002) et Boulet (2005) ont décrit le rôle bénéfique des forêts secondaires à mangroviaire, suggérant ainsi la nécessité de les prendre en compte dans le cadre de cette étude.

Ces forêts secondaires constituent des corridors écologiques assurant des connexions entre les réservoirs de biodiversité et préservant ainsi les continuités écologiques, paysagères et les services écosystémiques (Art. R. 371-19 CE).

Dans ce cadre, une méthodologie en plusieurs étapes a été adoptée.

### 1.4.1 - Analyse bibliographique

Une première analyse bibliographique a été effectuée à partir des données existantes : ces dernières ne sont pas exhaustives car certaines sont en cours d'élaboration. Cette revue bibliographique a été réalisée à partir d'articles scientifiques, de rapports, d'études, d'informations diverses et de la base de données Mascarin du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM).

### 1.4.2 - Les acteurs rencontrés

Cette approche bibliographique a été complétée par des rencontres bilatérales avec les gestionnaires et les acteurs de l'environnement à Mayotte. Ces rencontres ont permis de recueillir leurs priorités en matière d'aires protégées.

Les organismes rencontrés sont les suivants :

#### ***Les services du Conseil départemental :***

Rappelons que, si c'est à l'ONF qu'a été confiée la présente étude, le Conseil départemental, parmi tous les acteurs concernés, a une situation toute particulière en tant que propriétaire et également gestionnaire (cf. § 3.4 -) d'une grande partie des espaces forestiers visés par le projet d'espace protégé. Deux services techniques du Conseil départemental ont été particulièrement impliqués dans l'étude :

- Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD): service du patrimoine naturel;
- Direction de l'Agriculture et des Ressources Terrestres et Marines : service des Ressources Forestières (SRF).

#### ***Les experts :***

- Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM) ;
- Groupe d'Etudes et de Protection des Oiseaux de Mayotte (GEPOMAY) ;
- G. Rocamora (ornithologue);
- O. Hawlitschek (herpétologue).

#### **Les associations :**

- L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), Comité français ;
- Les Naturalistes de Mayotte.

#### **Les services de l'Etat :**

Dans le cadre de ces entretiens, les services de l'Etat ont été également consultés et se sont prononcés sur la conservation des sites qu'ils jugent prioritaires. Il s'agit de la :

- Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL)
- Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF).

Tous les organismes rencontrés ont insisté sur l'impérieuse nécessité de protéger les zones relictuelles de forêts naturelles, compte tenu des pressions que connaissent les milieux naturels à Mayotte.

Les experts sont évidemment plus impliqués de par leurs connaissances et ont apporté un appui déterminant à l'ONF pour la fourniture et l'analyse des données (faune, Flore) ainsi que sur le zonage.

### **1.4.3 - Analyse des données naturalistes**

L'étude a pour ambition d'analyser les enjeux écologiques au sein des forêts publiques. Ainsi, ont été analysées (description, état des lieux) les données concernant :

- le milieu naturel (milieu physique, habitats naturels);
- la flore ;
- la faune.

Cet exercice a permis de mettre en exergue la richesse de ces écosystèmes forestiers mais aussi les menaces qui s'exercent sur eux.

### **1.4.4 - Proposition de zonage**

#### **1.4.4.1 - Premier zonage**

L'objectif est d'identifier les zones à forts enjeux écologiques et qui doivent être intégrées dans le périmètre de l'aire protégée. Le travail consiste dans un premier temps à identifier des zones à forte valeur patrimoniale en s'appuyant sur les données naturalistes et ensuite à procéder à la hiérarchisation cartographique des résultats des analyses de ces données.

#### **1.4.4.2 - Ajustement du zonage par la prise en compte de facteurs complémentaires**

##### **1) - Prise en compte d'enjeux naturalistes complémentaire**

A partir de cette première analyse, un groupe d'experts a été sollicité pour valider, amender ou compléter les premières propositions.

Le "dire d'experts" est un complément essentiel aux méthodes d'analyses globales. Il permet de s'assurer ainsi qu'aucun site n'ait été négligé faute d'informations disponibles (Reynard et Triolo, 2012).

##### **2) - Prise en compte de facteurs d'influence**

En complément des données naturalistes, les facteurs d'influence (exposés au § 2.7-) sont également essentiels à prendre en considération pour la délimitation d'un espace protégé pertinent et viable.

Il s'agit en particulier de tenir compte des divers usages du territoire existants, légaux ou illicites, compatibles ou non avec un statut d'espace naturel protégé.

### **3) - Ajustement final du périmètre**

Il vise à appuyer au maximum le périmètre de l'aire protégée sur des limites simples, de préférence des limites physiques naturelles (reliefs) ou artificielles (chemins...).

## **1.4.5 - Choix du type d'aires protégées**

La deuxième partie de la mission confiée à l'ONF consiste en la réalisation d'une étude comparative des statuts de protection envisageables.

Après un premier examen d'un certain nombre de statuts de protection, ce volet de l'étude se concentrera sur l'analyse comparative des statuts de réserve naturelle et de réserve biologique (cf. chapitre 5 -).

## **2 - Mayotte et ses forêts : le milieu naturel**

### **2.1 - Contexte géographique et physique**

#### **2.1.1 - Relief et topographie**

La Grande Terre avec sa silhouette d'hippocampe inversé, longue de 39 km sur 22 km de large dans sa plus grande dimension, est constituée par un relief varié. Elle est marquée par une topographie accidentée, compartimentée par des chaînes de collines érodées, dominées par des massifs basaltiques culminant dans le Sud à 660 m au Bénara et à l'extrême Sud, le massif phonolitique du mont Choungui à 594 m.

Les reliefs bien que de faibles altitudes, sont caractérisés par de fortes pentes et l'absence de plaine alluviale : les vallées de l'intérieur des terres sont étroites, et les plaines se trouvent essentiellement au fond de baies et occupent seulement 8% de la surface totale.

40% des terres ont une pente comprise entre 5 et 20% et 50% ont une pente supérieure à 20% (cf. carte 2). Quatre grandes barrières montagneuses se distinguent dans le paysage du Nord au Sud de l'île : les crêtes du Nord dominées par le Dziani Bolé ; au centre, un groupe de reliefs partant du sommet du mont Mtsapéré au mont Combani ; au Sud, un ensemble Bénara-Bépilipili et à l'extrême Sud se dresse le Choungui.

#### **2.1.2 - Climat**

Située à mi-chemin entre l'équateur et le tropique du Capricorne (par 12°5 de latitude sud et 45°10 de longitude), dans la zone intertropicale de l'hémisphère sud, l'île de Mayotte bénéficie d'un climat de type « tropical humide insulaire » marqué par une alternance de saisons :

- Une saison humide (été austral), s'étendant de novembre à mai. Les vents proviennent du Nord - Nord-ouest et sont chargés d'humidité. L'humidité est déposée sous forme de pluies orographiques. C'est la saison "chaude" bien que les disparités de température restent faibles au cours de l'année. Cette saison est aussi appelée "saison des pluies" ou "mousson" ("Kashkasi" en mahorais) qui peut revêtir un caractère cyclonique.
- Une saison sèche (hiver austral), de mai à novembre, appelée "saison des alizés" ("Koussi" en mahorais). L'anticyclone de l'Océan Indien remonte vers le Nord se rapprochant de Mayotte. Les vents orientés vers le Nord-ouest sont asséchés par leur passage sur Madagascar. Il fait moins chaud du fait de l'arrivée d'air provenant du Sud de l'Océan Indien.

Toutefois le climat se caractérise par d'importantes variations locales de température et de précipitation en fonction de l'altitude et de l'exposition, largement modifié par le relief (côte au vent, côte sous le vent).

Globalement, l'humidité de l'air est comprise entre 80% et 90%. Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 21°C et 28°C et varient peu sauf au-dessus de 400 m où les effets de l'altitude commencent à se faire ressentir.

### 2.1.3 - Régime des précipitations et hydrographie

L'humidité et la pluviosité sont très inégalement réparties géographiquement et saisonnièrement. Au regard de la carte des précipitations de Météo France, le Nord de l'île, dite "au vent", protégé des alizés, est plus arrosé. La pluviométrie varie entre 1500 et plus de 1700 mm d'eau par an. En revanche, le Sud, dit "sous le vent", protégé par le massif du Bénara, très ventilé par les alizés, est plus sec. La pluviométrie oscille entre 1400 à 1100 mm d'eau par an (cf. carte 3).

Les 27 cours d'eau de l'île (dont 17 pérennes) se répartissent sur 45 bassins versants dont la superficie varie de 2 à 24 km<sup>2</sup> (cf. carte 4). Le réseau comporte de nombreux ruisseaux temporaires. Près de 90 % de l'écoulement s'effectuent dans la partie nord et le Centre de l'île et 10 % seulement dans le Sud (SDAGE 2010- 2016 ; DAAF, 2012).

Ils sont caractérisés par une faible longueur et une forte pente. Le relief important contribue à l'irrigation de la quasi-totalité des terres. Néanmoins, la majorité du réseau hydrographique est constituée de ravines sèches et de cours d'eau semi-pérennes, alimentés uniquement lors de la saison des pluies.

### 2.1.4 - Géologie

Mayotte constitue le reste émergé, profondément altéré et érodé, de deux grands anciens volcans boucliers tertiaires, édifiés sur un plancher océanique, au niveau d'une ancienne faille cisailante devenue la ride de *Davie*, à l'entrée du canal de Mozambique (cf. cartes 5 à 9).

Le volcanisme de Mayotte est caractérisé par des laves de la série alcaline sodique sous-saturée en silice et les différentes phases peuvent être schématisées, d'après Stieltjes (1988), selon les séquences suivantes :

- **entre 8 et 4 millions d'années, Mio-pliocène** : Émersion de deux volcans boucliers, édification des boucliers situés au Nord et au Sud de l'île ;
- **entre 3,5 et 2,4 millions d'années, Pliocène** : Les boucliers ont vu leurs sommets s'effondrer en large calderas ouvertes sur la mer. Ces fractures ont permis la montée d'un magma visqueux extrusif de nature phonolitique et ont donné naissance aux pitons, dômes coupoles qui caractérisent le relief de Mayotte ;
- **entre 2,2 et 2 millions d'années, Pliocène** : Volcanisme du «rift» nord, une reprise d'un volcanisme basaltique a affecté la partie occidentale du bouclier nord qui s'est vu recouvrir de coulées fluides de basanites et de basaltes ;
- **entre 1,8 et 1,4 millions d'années, Pléistocène** : Volcanisme «intermédiaire» car situé entre les restes des boucliers nord et sud mais également dans le temps en s'inscrivant entre les phases de volcanisme du Mio-pliocène et du Pléistocène récent. Il se caractérise par l'extrusion visqueuse des phonolites du mont Mtsapéré et l'épanchement d'épaisses coulées de basaltes sur le plateau de Combani ;
- **entre 500.000 et 10.000 ans, Pléistocène et Holocène** : Volcanisme explosif «récent», situé sur le littoral nord-est en milieu marin sous forme explosive. Il a donné naissance à d'importants dépôts de cendres sur l'île (plateau de Combani) ;
- **10.000 ans** : Le dernier épisode de ce type de volcanisme a été décrit par Malville et Quercia (1992), Raunet (1992) et Nehlig *et al.* (2013). Les matériaux caractéristiques de cette activité sont essentiellement constitués de cendres, lapilli, tufs et pouzzolane associés à de nombreux débris coralliens arrachés au récif et éjectés avec les laves lors des phases éruptives.

L'ensemble des matériaux volcaniques de Grande Terre concourt à une certaine homogénéité du substrat pour la constitution des sols.

### 2.1.5 - Géomorphologie et pédologie

La morphologie de Mayotte est la résultante d'un long processus d'altérations physiques (érosion) et chimiques des formations géologiques originelles d'origine basaltique (cf. carte 10).

L'altération chimique accélérée par l'influence d'un climat tropical (température élevée toute l'année et forte précipitation) repose essentiellement sur deux processus fondamentaux et complémentaires, l'hydrolyse et la rubéfaction des basaltes, à savoir :

- L'hydrolyse intense, c'est-à-dire la dissolution des sels et minéraux solubles des roches sur l'ensemble des roches de types silicates (feldspaths) qui aboutit à la formation de minéraux de type argileux (kaolinisation et argilification). Ce processus conduit à des sols altérés très profondément (5 à 30 m) qui conservent souvent la structure de la roche originelle (empilement des coulées, boules d'altération) de couleur rouge rosé à brun clair.
- la rubéfaction, phénomène d'oxydo-réduction (libération des oxydes de fer et destruction du réseau cristallin des roches) qui a donné naissance aux sols ferrallitiques de couleur brun rouge à rouge sombre qui constituent l'essentiel de la couverture de Mayotte sur une profondeur de 1 à 5 m. Cette couverture, très souvent remaniée, est sensible à l'érosion, peut laisser apparaître en fonction de conditions environnementales, les altérites sous-jacentes.

Selon les conditions d'altérations et le remaniement des sols en fonction du transit de pente, de remblais alluviaux ou colluviaux, les sols mahorais sont peu différenciés et se résument aux séquences pédologiques suivantes :

- Sols de zones sommitales : sols très jeunes donc peu évolués situés sur les sommets (pitons de type phonolitiques) ;
- Sols ferrallitiques (argile latéritique) réunis sous la dénomination de « sols rouges ». Ces sols brun rouge à rouge brun, sont profonds de plusieurs mètres, acides et riches en argile, mais pauvres en potassium et en matière organique. ce sont les sols les plus abondamment représentés. Ils sont très sensibles, compte tenu de leur homogénéité, au ravinement et à la formation de padzas dans les zones de pente ;
- Altérites ferrallitiques, sols issus du décapage des sols ferrallitiques. La faible réserve hydrique, la compacité et la faible porosité de ces derniers empêchent l'installation d'un enracinement profond et l'installation d'une végétation ligneuse susceptible de ralentir ou de s'opposer au processus d'érosion ;
- Sols bruns à brun humifère : sols jeunes, peu profonds et relativement riches en matière organique. Leur structure riche en éléments grossiers, les rend très sensibles à l'érosion d'autant plus qu'ils peuvent se développer sur des pentes assez marquées ;
- Sols alluviaux et colluviaux : il s'agit de sol de transit et d'accumulation de matériaux, dans les plaines littorales et les fonds des vallées. Formés de l'accumulation des produits d'érosion arrachés aux versants amont, leur réserve en eau et leur richesse chimique leur confèrent une bonne fertilité.

A noter qu'actuellement, aucune étude sur la pédologie n'a été réalisée à Mayotte. Les données disponibles sur les sols de l'île sont issues des études géologiques. Selon ces études, on constate que les sols les plus évolués et riches sont étroitement liés à la situation topographique (plateaux, fonds de vallon, dépressions ou bas de pente). Leurs potentialités notamment à assurer un couvert végétal dense et varié sont cependant conditionnées par la disponibilité en eau (régime des précipitations annuelles et/ou présence d'un réseau hydrographique).

### ◆ *Les manifestations de l'érosion : Les padzas*<sup>1</sup>

Une des manifestations les plus frappantes à Mayotte de l'érosion sont les padzas formés par le décapage rapide des sols et la mise à nu très spectaculaire des altérites ferrallitiques.

Les padzas représentent un complexe où plusieurs formes imbriquées d'érosions se manifestent suivant la présence ou l'absence d'un sol ferrallitique (couche argileuse ocre rouge de plusieurs mètres d'épaisseurs) :

- Sur les sols ferrallitiques, on observe un décapage des argiles superficielles et perméables, la saturation en eau provoque des glissements en forme de marche d'escaliers délimités par des cicatrices d'arrachement (dénivelé métrique) et des mouvements de masse ;
- Sur les sols formés d'altérites, la forme d'érosion passe au décapage et au ravinement généralisé : c'est le padza, au sens strict du terme, difficile à stabiliser par la végétation compte tenu de la minéralité du substrat. Le padza nu, en forêts publiques, couvre plus de 25 ha et n'affecte que les massifs forestiers du Sud et Nord (cf. tableau 2).

Ce dynamisme ne garde pas la même intensité dans l'espace et le temps. Il peut y avoir cependant des phases de ralentissement ou de stabilisation provisoire qui permettent l'installation d'une végétation herbacée annuelle ou semi-pérenne couvrant plus ou moins efficacement les versant dénudés (cf. tableau 2).



Photo 2: Padza-massif des Monts Bénara- ONF-A.Laizé

---

<sup>1</sup> Terme vernaculaire (zone inculte) pour désigner les zones érodées de Mayotte (« Badland »).

Cette couverture végétale extrêmement combustible en saison sèche est constituée essentiellement :

- de *Dicranopteris linearis* et *Pteridium aquilinum*, fougères caractéristiques et extrêmement couvrantes pouvant atteindre 1 m de haut ;
- de graminée plus ou moins couvrantes comme *Imperata cylindrica*, *Heteropogon contortus* ou *Hyparrhenia rufa*.

Dans tous les cas, à la faveur de perturbations naturelles ou d'origine anthropique l'altération gagne en profondeur et le phénomène se poursuit inexorablement sous l'action de l'érosion pluviale et fluviale.

**Tableau 2 : Surface des padzas en forêts publiques.**

(Source : Lainé et al., 2010)

Massifs forestiers	Surface (ha) des padzas en forêts publiques				
	Buisson sur padza (hm < 1,5m)	Fougeraie sur padza	Prairie sur padza	Sol nu sur padza	Total général
Dapani	0,5	0,6	0,7	0,2	<b>2,0</b>
Maévadoani	0,9	3,7	1,6	0,0	<b>6,2</b>
Majimbini - Madjabalini	16,2	43,5	26,5	0,6	<b>86,8</b>
Mont Combani	4,5	13,8	3,8	0,0	<b>22,1</b>
Mont Dziani Bolé	1,3	1,3	5,7	1,4	<b>9,7</b>
Mont Hachirongou	9,9	35,7	37,7	8,2	<b>91,5</b>
Mont Tchaourembo	0,0	0,1	0,4	0,0	<b>0,5</b>
Monts Bénara	5,6	9,5	13,7	0,0	<b>28,8</b>
Mont Choungui	2,4	12,7	22,4	2,8	<b>40,3</b>
Satra Gori	26,9	7,9	53,0	9,8	<b>97,7</b>
Sohoa	8,0	5,4	12,6	2,5	<b>28,4</b>
Voundzé	5,8	2,1	2,5	0,0	<b>10,5</b>
<b>Total général</b>	<b>81,9</b>	<b>136,1</b>	<b>180,7</b>	<b>25,6</b>	<b>424,4</b>

## 2.2 - Biogéographie et étages bioclimatiques

### 2.2.1 - Un milieu biophysique atypique

Mayotte, par 13° Sud et 45° Est, se trouve à l'entrée nord du Canal de Mozambique, entre l'Afrique et Madagascar. Les formations forestières sempervirentes de Mayotte s'inscrivent de ce fait dans un contexte biogéographique atypique et remarquable au sein du Canal de Mozambique puisque à l'échelle mondiale la plupart des forêts tropicales sempervirentes se situent entre le 8<sup>ème</sup> parallèle nord et sud. Cette situation peut s'expliquer par une dynamique toute particulière de la forêt notamment entre essences de lumière et essences compétitives (Hallé, 1996).

Les formations forestières de Mayotte se présentent de manière très fragmentée avec une mosaïque de peuplements et d'écosystèmes variant en fonction du gradient altimétrique, de la pluviométrie, de l'exposition aux vents dominants et enfin du substrat géologique. On peut trouver des milieux très différents de composition et de structure hétérogène sur des surfaces et distances limitées, ce qui est une grande richesse mais qui présente aussi une grande fragilité (Pascal, 1997 ; Bouillet, 2005).

Cet aspect est également renforcé par une grande variabilité de structure (hauteur et diamètre) fortement conditionnée par la ressource en eau. Dans ces conditions, on observe également pour un même étage bioclimatique de grandes variations en termes de composition et de structure.

## 2.2.2 - Zones bioclimatiques

Pascal (1977 ; 2002) distingue à Mayotte trois domaines principaux de végétation :

- la forêt humide ;
- la forêt sèche ;
- un domaine littoral associé aux mangroves et aux formations littorales.

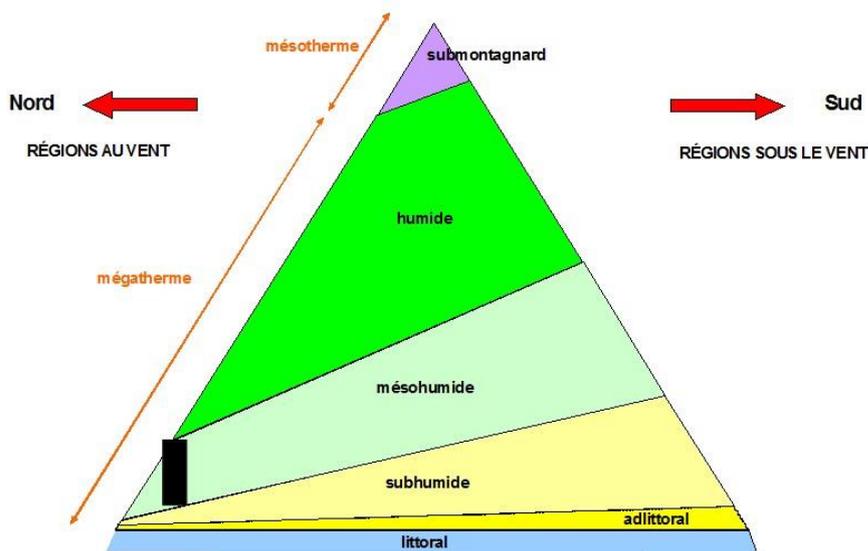
Ces domaines regroupent cinq principales zones bioclimatiques (cf. figure 3) proposés par Vincent Boulet (2005), à savoir :

- Zone submontagnarde, à caractère néphéliphile<sup>2</sup> et mésotherme, limitée aux crêtes du Bénara et du Mtsapéré, au-dessus de 550-600 m ;
- Zone humide, mégatherme, de ± 300 à 550-600 m sur le versant sous le vent, mais descendant nettement plus bas sur le versant au vent (pluviosité annuelle supérieure à 1600 mm) ;
- Zone mésohumide, mégatherme, intermédiaire entre la zone humide et subhumide et dont les limites altitudinales fluctuent considérablement en fonction des influences mésoclimatiques du relief secondaire. Sur le versant au vent, cette zone s'abaisse jusqu'au domaine littoral ;
- Zone subhumide, mégatherme à tendance semi-xérophile (pluviosité inférieure à 1200 mm), limitée pour ainsi dire aux terres basses des régions sous le vent. on peut y distinguer une frange côtière plus sèche à caractère adlittoral ;
- Zone littorale, correspondant aux étages supralittoral et médiolittoral pour ce qui concerne la végétation vasculaire.

Les milieux forestiers et associés objets de la présente étude ne concernent que les zones submontagnard, humide, et mésohumide.

Figure 1 : Zonation altitudinale théorique de la végétation de Mayotte.

(Source : Boulet, 2005)



## 2.3 - Une biodiversité remarquable

Mayotte se trouve dans l'un des 34 « points chauds » de la biodiversité mondiale (Madagascar et les îles du Sud-ouest de l'Océan Indien) (Mittermeier *et al.*, 2004). Elle possède l'une des flores insulaires océaniques tropicales les plus riches du monde en nombre d'espèces indigènes par

<sup>2</sup> Du grec nephelê, nuage et philos, ami : qui vit dans une atmosphère brumeuse

unité de surface, (environ 150 espèces au km<sup>2</sup>). Ces caractéristiques floristiques remarquables placent également Mayotte dans les 234 centres de diversité pour les plantes, selon les critères établis par WWF/UICN.

L'île présente un grand nombre d'espèces à haute valeur patrimoniale. Le tableau 3 ci-dessous présente les taux d'endémicité dans les différents groupes taxonomiques.

Le nombre d'espèces indigènes ou endémiques présentes en forêts publiques est détaillé dans les paragraphes relatifs aux données naturalistes pour chaque groupe.

**Tableau 3 : Nombre d'espèces de faune et flore terrestre à Mayotte par groupes taxonomiques et critères de valeur patrimoniale. (Source : DEAL, 2014)**

Groupe		Nombre d'espèces	Indigènes	Endémiques de Mayotte	Menacées selon la Liste rouge UICN Mayotte (CR, EN et VU)	Menacées selon la Liste rouge UICN mondiale	Espèces déterminantes ZNIEFF
Amphibiens		2	2	2			2
Reptiles terrestres		18	12	6	1 CR, 4 VU, 3 NT	2 EN, 1 VU, 2 NT	8
Oiseaux		137	29	3	1 CR, 3 EN, 7 VU, 21 NT	2 EN, 1 VU, 1 NT	45
Mammifères terrestres		11	8	3			1
Insectes	coléoptères	245					23
	lépidoptères	248		69			29
	orthoptères	19		13			1
	dictyoptères	6		31			
	odonates	41		1			5
	hyménoptères	28					1
	Hétéroptères	19					
	Phasmoptères	2					2
Poissons de rivière		27	26	0			12
Macro-crustacés eau douce		12	2	0			5
Mollusques terrestres		98		49			
Champignons		323		23			39
Bryophytes		94					
Ptéridophytes		73					
Phanérogames terrestres		1300	610	36	36 CR, 41 EN, 187 VU		337

## 2.4 - Les milieux naturels (habitats forestiers et associés)

### 2.4.1 - Principaux habitats naturels et semi-naturels

Un aperçu préliminaire de la végétation et des paysages végétaux de Mayotte a été réalisé par le CBNM (Boullet, 2005). Cette étude décrit les principaux groupements végétaux et explique leur répartition en fonction des paramètres abiotiques (nature du sol, altitude, exposition ...). Elle révèle les différences morphologiques, physiologiques et floristiques au sein des végétations forestières de la zone humide, entre les forêts de crêtes baignées de nuages du Bénara et du Mtsapéré et les forêts humides de moyenne et basse altitude (Boullet, 2005).

La forêt humide de moyenne altitude comporte un faciès submontagnard au-dessus de 500 m (Pascal, 1997 ; 2002). Inversement, la forêt humide de basse altitude s'approche des zones côtières et pénètre dans les reliefs (massifs forestiers de Sohoa et de Dapani).

Boullet distingue, selon les régimes pluviométriques et les vents dominants :

- une région au vent (au nord-ouest de Bénara) ;
- une région sous le vent (au sud et à l'est du Bénara).

Il décrit également un étagement de la végétation en fonction :

- de l'altitude ;
- des températures ;
- de l'humidité ;
- de l'exposition au vent et sous le vent.

Les étages concernés dans le cadre de la présente étude sont :

- l'étage mésohumide présentant des habitats forestiers riches et variés (flore caducifoliée et sempervirente), et soumis aux diverses influences de la côte sous le vent et de la côte au vent ;
- l'étage humide, présentant une végétation forestière hygrophile, mais aussi des groupements rupicole et saxicole ;
- l'étage submontagnard, présentant une végétation forestière néphéliphile hygrosubmontagnarde où l'épiphytisme est important, ainsi qu'une végétation saxicole et rupicole caractéristiques.

Suite à cette première étude, une typologie descriptive des habitats naturels de Mayotte a été élaborée par le CBNM (Raïma Fadul, 2011). Elle s'inspire des principes de la typologie européenne de référence, CORINE Biotopes. Cette typologie dresse un inventaire des habitats, une description du milieu naturel, des relevés botaniques et une illustration des habitats.

Ces deux études ont permis la réalisation d'un inventaire non exhaustif et non définitif des grandes formations végétales qui s'observent dans les différents étages bioclimatiques. En l'absence de « cahiers d'habitats » (plus opérationnels pour l'identification et la cartographie) et de cartographie globale, ces documents donnent un premier aperçu des habitats qui se rencontrent dans les forêts publiques de Mayotte. A ce jour, Boulet (2007) a réalisé une cartographie fine du massif de Sohoa, mais il n'y a pas eu d'autres cas.

Il est à noter que des « cahiers d'habitats » et des cartographies afférentes sont en cours d'élaboration depuis début 2015 (mis en œuvre par le CBNM) et devraient être poursuivis selon les financements disponibles.

Dans un premier temps, le CBNM a réalisé une carte des secteurs bioclimatiques (voir carte 11).

La coexistence d'un grand nombre de milieux naturels, semi-naturels et secondaires, s'observe au sein des forêts publiques. Les espèces de la région biogéographique de Madagascar et de l'archipel des Comores dominent la composition floristique de la forêt humide (70% des espèces), alors que l'élément africain est proportionnellement plus important dans la forêt sèche (Pascal, 1997 ; Pascal, 2002).

#### **2.4.1.1 - La zone submontagnarde**

La zone submontagnarde, la plus élevée de la zone d'étude, correspond à la forêt tropicale humide de « moyenne altitude » située au-dessus de 550 m. Elle est caractérisée par une pluviométrie annuelle supérieure à 1700 mm (Météo France) et une nébulosité importante et fréquente (Pascal, 1997 ; Pascal, 2002 ; Boulet, 2005). Elle se rencontre essentiellement sur les crêtes du Bénara et du Mtsapéré, au-dessus de 550-600 m.

La forêt submontagnarde abrite une flore forestière ligneuse comme *Cussonia spicata*, *Erythroxylone legans* et regorge de plantes épiphytes, hémiepiphytes, de plantes vasculaires dont des orchidées. La strate bryo-lichénique est importante, la strate herbacée riche est à base de fougères et d'orchidées terrestres (*Calanthe sylvatica*, *Liparis sambiranoensis*,...) est également inféodée à ce milieu (Pascal, 2002 ; Boulet, 2005).

- Habitats naturels des crêtes submontagnardes :
  - Tapis à *Calanthe sylvatica*, *Liparis sambiranoensis*, *Cynorkis fastigitata* et *Disperis hildebrandtii* ;
  - Crête à *Lomariopsis tenuifolia* ;

- Groupement à *Scleria trialata* ;
  - Fourré haut à *Buxus madagascariensis* et *Olea capensis* subsp. *Macrocarpa* ;
  - Fourré bas à *Ivodea choungiensis* et *Cassipourea ovata* ;
  - Fourré à *Dracaena reflexa* ;
  - Forêts Néphéliphiles hygrosubmontagnardes à *Cussonia spicata* et *Erythroxylum elegans*.
- Habitats des falaises et rochers de haute altitude :
    - Vire rocheuse néphéliphile ombragée à *Begonia anjuanensis* ;
    - Paroi rocheuse néphéliphile semi-sciaphile à *Peperomia* sp. ;
    - Paroi ombragée néphéliphile fraîche à *Trichomanes* sp. et *Arthropteris palisotii* ;
    - Brosses des sommets et vires de rochers à *Pocris insularis* ;
    - Rocher néphéliphile ombragé à *Asplenium pellucidum* et *Procris insularis*.



Photo 3: Tapis à *Calanthe sylvatica* dans le sous-bois des Monts Bénara - CBNM –V.Guiot

#### ◆ **Le cas particulier du Mont Choungui : La forêt xéro-submontagnarde**

Le dôme du Mont Choungui (594 m), situé dans les forêts des crêtes du sud, présente une ambiance à tonalité xéro-submontagnarde combinant les effets de l'altitude, une pluviosité élevée, une ventilation permanente et un contexte général asséchant.

Ce massif qualifié d'inselberg (Pascal, 1997) constitue un micro-centre d'endémisme unique à l'échelle de Mayotte.

En effet, le microclimat plus sec du sommet du mont Choungui constitue une « zone refuge » pour une flore exceptionnelle et particulière (Pascal, 2002 ; Bouillet, 2005).

Le mont Choungui accueille l'une des deux stations connues à Mayotte de *Buxus madagascariensis* (à l'instar du massif de Sohoa), espèce protégée, ainsi qu'une orchidée aphyllé, *Microcoelia macrantha*, connue précédemment seulement à Madagascar.



Photo 4: Fourré bas xérosubmontagnard à *Cassipourea ovata* - CBNM –V.Guiot

Au sommet du mont Choungi, sur une surface de 2 à 3 hectares croit une végétation unique à Mayotte associant *Cassipourea ovata*, *Ivodea chouguiensis*, espèces protégées endémiques de ce sommet et *Syzygium cordatum*, (Pascal, 1997 ; Pascal, 2002 ; Boulet, 2005 ; Viscardi *et al.*, 2013).

Étant donné les statuts de conservation défavorables des espèces endémiques présentes sur le Choungui, le CBNM a été missionné par la DEAL en 2013 et 2014 pour la réalisation de collections conservatoires.

#### 2.4.1.2 - La zone humide

La zone humide occupe une grande partie des monts et crêtes de l'île, au-delà d'une altitude de ± 300 m sur les versants sous le vent et à des altitudes plus basses sur les versants au vent. La forêt humide sempervirente de moyenne altitude, lorsqu'elle n'a pas été détruite, en est, avant tout, la signature la plus évidente (Pascal, 1997 ; Boulet, 2005) :

- grande diversité du peuplement forestier (165 essences différentes recensées par O. Pascal, 1997) ;
- sempervirence quasi-exclusive du feuillage des ligneux ;
- structure typique de forêt tropicale humide : canopée relativement élevée (20-30 m, ce qui est beaucoup dans un contexte insulaire) formant une voûte fermée, sous-bois étagé et encombré de nombreuses lianes ;
- strate herbacée composée de fougères plus ou moins sciaphiles et de plantules des futurs arbres, caractéristique des forêts ombrophiles tropicales.

Les arbres sont très souvent colonisés par des plantes épiphytes variées et diverses mousses. Le sous-bois est occupé par de nombreuses lianes, riche en fougères et orchidées. La forêt humide est formée d'un cortège d'espèces communes qui associe principalement le Mchélélé ou Antsaniry malandy (*Olea capensis*), le Soaravo lahy (*Syzygium guineense*), le Béditi (*Labramia mayottensis*), le Mréguétréani (*Scolopia coriacea*), le Taolandoa (*Gastonia duplicata*), le Mwaha vavy (*Nuxia pseudodentata*), le Fandrabo (*Aphloia theiformis*), le Barabay malandy (*Grisollea myrianthea*), le Fapevo ou Marody malandy (*Ravensara areolata*), le Mritrele (*Dicoryphe platyphylla*), et l'Ampiadi lahy (*Strychnos mitis*) pour ne citer que les arbres communs.

La répartition, la fréquence ainsi que la hauteur de ces essences varient fortement d'un massif à l'autre en fonction des particularités du milieu physique (relief et sols) et des conditions climatiques respectives (expositions et pluviométrie). D'après Pascal (2002) : « *Les derniers massifs forestiers ne diffèrent guère par leur composition. Un même cortège d'espèces constitue le fond commun de ces forêts, mais le nombre d'individu, selon les massifs peut considérablement varier* ».

Les inventaires réalisés par le CBNM, dont les données sont regroupées au sein de la base de données Mascarine, confirment cette relative homogénéité.

Par rapport aux forêts de la zone submontagnarde, l'épiphytisme est réduit et les angiospermes ont quasiment disparues de la strate herbacée. Ceci traduit une humidité ambiante moindre, mais néanmoins encore élevée, avec une pluviosité annuelle probablement supérieure à 1500 mm.

3 grands ensembles de végétation ont été définis au sein de la zone humide (Boullet, 2005)

### 1) - *Végétations hygrophiles sempervirentes de moyenne altitude*

- Habitats naturels :
  - Fougeraie à *Christella dentata* ;
  - Végétation basse à *Nephrolepis undulata* et *Phymatosorus scolopendria* ;
  - Vallon aux fougères à *Diplazium arborescens* et *Marattia fraxinea* ;
  - Groupement à *Tectaria puberosa* ;
  - Formation à *Saldinia boiviniana*, *Pandanus mayottensis*, *Syzygium jambos*, *CreMASpora triflora*, *Polysphaeria multiflora* ;
  - Forêt ombrophile à *Olea capensis subsp. macrocarpa* et *Labramia mayottensis* ;
  - Forêt humide à *Syzygium guineense* ;
  - Forêt humide à *Rheedia anjouanensis* ;
  - Forêt humide à *Ravensara areaolata*.



Photo 5: Forêt humide de moyenne altitude – CBNM – A.Dimassi

- Habitats secondaires
  - Forêt secondaire à manguier de moyenne altitude et à *Grisollea myrianthea*

Les habitats secondaires de cet étage bioclimatique sont représentés majoritairement par la forêt secondaire à manguier. Cette forêt de type sempervirent se développe sous une pluviosité annuelle supérieure à 1600 mm d'eau par an, entre 300 m et 500 m d'altitude située très souvent sur les contreforts des principaux reliefs. Elle recèle une grande diversité d'essences forestières (plus de 200), marquées par une canopée élevée présentant un couvert fermé et structuré en plusieurs étages.

Ces peuplements de manguiers peuvent atteindre des hauteurs importantes (25 à 35 m) et s'apparentent à une véritable futaie régulière. Leur caractère fondamentalement forestier

nécessite de leur accorder un intérêt patrimonial particulier d'autant plus que leur présence conditionne très souvent, à l'étage bioclimatique humide, une résilience remarquable des milieux indigènes en sous-bois (Pascal, 1997 ; Boulet, 2005)



Photo 6: Manguaie Hajanguoua – ONF – A.Laizé

### 2) - Herbes et broussailles hygrophiles d'altitude :

- Fougeraie hygrophile à *Lycopodiella cernua* et *Dicranopteris linearis* ;
- Ourlet intraforestier à *Selaginella fissidentoides* ;
- Fourré bas à *Dicranopteris chounguinensis* « *linearis* ».

### 3) - Falaises et rochers de moyenne et haute altitude :

- Rocher hygrophile à mésohygrophile ombragé à *Phymatosorus scolopendria* et *Procris insularis* ;
- Rocher hygrophile ombragé à *Microsorium punctatum*.

### 2.4.1.3 - La zone mésophile

La forêt mésophile de Mayotte a presque été entièrement détruite. Seule la forêt de Sohoa (forêt mésophile au vent à *Chrysophyllum boivinianum* et *Filicium decipiens*) et la forêt de Dapani au Sud (forêt mésophile sous le vent à *Sterculia madagascariensis* et *Scolopia maoulidae*, espèce protégée), déjà en partie secondarisées, témoignent de ce type forestier (Pascal, 2002 ; Boulet, 2005).



Photo 7: Forêt mésophile\_Sohoa (palmier *Dypsis cabadae*) – CBNM – V.Guiot

Elles correspondent à des zones de transition entre les étages humides et mésohumides. Les communautés végétales sont caractérisées par un mélange d'espèces caducifoliées et sempervirentes dominées par les essences comme le Nato (*Minusops commorensis*), le Matiambelo (*Commifora arafy*) et le Sari sakoa (*Poupartia gummifera*).

Deux types de végétation ont été définis au sein des forêts mésophiles (Boullet, 2005) :

- Herbes et broussailles sur padzas :
  - Fougeraie mésophile à *Dicranopteris linearis* ;
  - Fourré adlittoral mésophile à *Pandanus associatus*.
- Forêts sempervirentes mésophiles :
  - Forêt mésophile au vent à *Mimusops comorense* et *Olea capensis* ;
  - Forêt mésophile au vent à *Chrysophyllum boivinianum* et *Filicium decipiens* ;
  - Forêt mésophile au vent à *Ocotea comoriensis* ;
  - Forêt mésophile sous le vent à *Sterculia madagascariensis* et *Scolopia Maoulidae* ;
  - Forêt mésophile sous le vent à *Nesogordonia suzannae*.

Dans les zones concernées par la présente étude, la forêt submontagnarde, la forêt humide et mésohumide constituent vraisemblablement les derniers vestiges de la forêt primaire qui occupait jadis des surfaces importantes avant la colonisation humaine (Pascal, 1997). Les forêts de manguiers jouent un rôle de tampon entre les isolats de forêt naturelle et les forêts dégradées et secondarisées. A ce titre, leur maintien et protection doivent être renforcées dans le cadre de la future aire protégée.

#### 2.4.1.4 - Les forêts secondarisées plus ou moins dégradées

L'élément dominant du paysage forestier mahorais reste, néanmoins, la forêt dite secondaire. Elle concerne principalement les étages bioclimatiques humide et mésohumide, et est représentée par tous les complexes de végétations ligneuses issus de différentes phases de déprise ou de reconstitution forestière du fait de l'action de l'homme (cultures sur brûlis, jachères forestières). Cette forêt fortement dégradée témoigne d'un déséquilibre des écosystèmes naturels qui se traduit par la prolifération, au détriment des espèces natives, d'espèces végétales pionnières souvent héliophiles.

Ces formations qui représentent plus des 3/4 de la surface forestière sont essentiellement constituées d'espèces végétales pionnières souvent d'origine exotique, telles que le bois noir (*Albizia lebbek*), le tulipier du Gabon (*Spathodea campanulata*), l'avocat marron (*Litsea glutinosa*) ou le manguier (*Mangifera indica*) qui peut constituer localement de véritable peuplement forestier (Pascal, 1997 ; Boulet, 2005).

L'avocat marron, introduit à Mayotte à l'époque de la canne à sucre (fin XIX<sup>ème</sup> siècle), a colonisé de grandes étendues et menace les dernières reliques des forêts autochtones en raison de son caractère ubiquiste et envahissant, lié à sa capacité à se régénérer par multiplication végétative et son fort taux de germination, capacité accentuée en particulier par son utilisation comme plante fourragère.

## 2.4.2 - Typologie des peuplements forestiers

Le Conseil départemental (DARTM/SRF) a commandité une étude sur la typologie des formations forestières de Mayotte au consortium AGRIFOR Consult en 2009 (Lainé *et al.*, 2010).

Cette typologie est basée sur l'utilisation des produits "BD Ortho 2008" de l'IGN (Institut Géographique National), en combinant la photographie aérienne ortho-rectifiée et géo-référencée, les données « raster » du modèle numérique de hauteur de la végétation issu de la couverture LIDAR (Light Detection And Ranging) et certaines scènes satellitaires SPOT qui permettent de mettre en lumière l'intensité de l'activité végétale (infra-rouge).

Cette étude complétée par des vérifications de terrain a mis en évidence à l'échelle de Mayotte 13 principaux types de formations à caractère arborée (dont 4 en mangroves) et précisé l'importance de leur recouvrement en surface (cf. cartes 13 à 17).

Le couvert boisé naturel de Mayotte est de 9715 ha, soit 25,9% de la surface totale de l'île (Lainé *et al.*, 2010), dont 3432 ha en forêts publiques, soit 69 % de la surface des forêts publiques (cf. carte 12).

Les auteurs précisent qu'une telle surface cumulée, dont la valeur élevée tient au niveau de la résolution très fine, n'est pas en mesure de traduire en tant que tel le caractère extrêmement morcelé de la couverture ligneuse qu'occulte parfois le visage prédominant d'une grande partie des paysages mahorais.

Cette approche typologique montre que les espaces boisés support de la biodiversité se trouvent dans les forêts publiques (cf. cartes 13 à 17).

Le tableau 4 détaillant la typologie au sein des forêts publiques montrent la disparité des massifs : ainsi, les massifs des crêtes du Nord et du Sud sont les plus dégradés avec une surface de végétation basse et de padzas importante. Cette situation est à mettre en relation avec les occupations anciennes (cf. enjeux de gestion, cartes 34 à 38) et les infractions constatées (cf. cartes 46 à 50).

A l'inverse, les autres massifs possèdent des surfaces boisées plus étendues, même si, notamment dans le massif de Majimbini, les peuplements à hétérogénéité horizontale élevée traduisent, sans doute, d'anciens défrichements.

Au sein des forêts publiques, elle a permis également de souligner la situation extrêmement préoccupante de l'enlèvement de ces dernières qui demeurent, malgré tout, hautement résilientes et singulières (Lainé *et al.*, 2010).

Tableau 4 : détail de la typologie intéressant les forêts publiques

Typologie	Superficie totale	Superficie en forêts publiques	Crêtes du Nord	Majimbini	Songoro-Mbili	Sohoa	Bénara	Crêtes du Sud
Végétation basse (< 1,5m) ou arbustive claire (hors réserve forestière)	17727	5	1		1		1	2
Peuplement arbustif ou arbore très clair	4050	869	121	106	52	19	195	376
Végétation basse (< 1,5m) en réserve forestière	483	482	99	41	34	2	67	239
Peuplement de réserve forestière ((5 m < hm < 10m) à hétérogénéité horizontale élevée	106	61		30	13		18	
Peuplement de réserve forestière (hm =10m) à hétérogénéité horizontale élevée	496	298		149	57	2	90	
Peuplement forestier (5m < hm < 10m)	6386	1914	144	347	228	86	549	560
Peuplement forestier (hm > 10m)	2726	1160	93	445	138	70	346	68
Peuplement homogène en Acacia mangium	283	203	31	40	12	2	18	100
Plantation en autre(s) essence(s)	70	58	6	16	7		24	5
Prairie sur padza	570	181	45	26	5	12	17	76
Buisson sur padza (hm < 1,5m)	161	78	11	15	5	6	11	30
Sol nu sur padza	108	26	10	1		2		13
Fougeraie sur padza	266	136	36	45	17	5	12	21
Tache de peuplement enliané effondré	64	64		11			53	
<b>Total général</b>	<b>37605</b>	<b>5535</b>	<b>597</b>	<b>1272</b>	<b>569</b>	<b>206</b>	<b>1401</b>	<b>1490</b>

Végétation arbustive ou occupation agricole	
Couvert boisé naturel	
Plantations	
Padzas	
Zones enliannées effondrées	

## 2.5 - Les espèces: flore, fonge et faune

### 2.5.1 - La flore

#### 1) - Généralités

Le Service des Eaux et Forêts de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de Mayotte et le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris ont mené les premiers inventaires botaniques de l'île en 1995 et 1998 (Pascal et Labat). Ce travail a permis la création de l'herbier de Mayotte et la publication de deux ouvrages intitulés : « Plantes et forêts de Mayotte » et « La végétation naturelle à Mayotte » (Pascal, 1997).

En 2005, un index de la flore vasculaire de Mayotte a été publié par la DAF et le Conservatoire Botanique National de Mascarin (Barthelat et Boulet). L'implantation de l'antenne mahoraise du CBNM en 2007 assure la continuité des inventaires de la flore locale qui alimentent la base de données Mascarine du CBNM.

Barthelat et Viscardi (2012) indiquent que la flore mahoraise comporte 1243 espèces dont 681 natifs (48 sont endémiques de Mayotte, 74 endémiques de l'archipel des Comores, 148 endémiques de la sous-région de l'Océan Indien occidental, et 411 appartiennent à des taxons à large répartition) et 562 exotiques.

Certaines espèces ont été introduites dès le XIX<sup>ème</sup> siècle pour les besoins en bois de chauffe des industries sucrières comme l'avocat marron (*Litsea glutinosa*) introduit à partir de 1841. Les espèces de reboisement ou de lutte contre l'érosion (*Leucaena leuco-cephala*, *Acacia spp.*) ont été introduites plus tard, au cours du XX<sup>ème</sup> siècle. Différentes espèces d'acacia ont été introduites depuis 1992 pour boiser et limiter l'érosion des mauvaises terres ou « padzas ». L'*Acacia mangium* et l'*Acacia auriculiformis* sont aujourd'hui naturalisés.

Les pratiques agricoles au sens large (culture, élevage, foresterie) et l'horticulture représentent environ 55% des introductions d'espèces. 80 espèces exotiques introduites sont naturalisées ou envahissantes des milieux naturels et secondarisés. Parmi celles-ci, une trentaine se rencontre sur la presque totalité du territoire (DAAF, 2012).

#### 2) - Flore protégée et plan directeur de conservation

L'arrêté préfectoral n° 042/DAF/2006 fixe la liste des 111 espèces végétales protégées (cf. annexe 5) et réglemente l'utilisation d'espèces végétales menacées à Mayotte. Cette liste comporte :

- 5 Bryophytes dont 2 espèces d'hépatiques et 3 espèces de mousses ;
- 1 espèce de Lycopodiophyte ;
- 11 espèces de Ptéridophytes ;
- 94 espèces d'Angiospermes dont 33 espèces de Monocotylédones et 61 espèces de Dicotylédones.



Photo 8: *Cynometra mayottensis* – CBNM – A.Dimassi

A noter que la liste des espèces végétales protégées est en cours de révision.

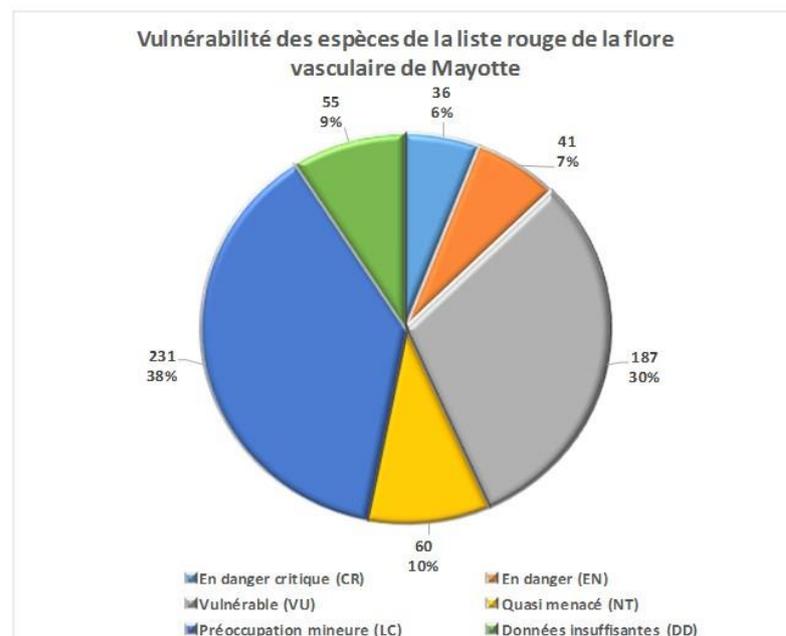
La DAF, avec le concours du CBNM (Bidault *et al.*, 2009), a mis en place, un Plan Directeur de Conservation (PDC) pour 4 espèces protégées dont 2 concernent la zone de la présente étude : il s'agit de *Coffea humblotiana* et *Cyathea boivinii*.

- *Coffea humblotiana* n'est présent que sur 2 massifs de l'île : la forêt départementale du Mont Hachirongou au Nord-ouest et la forêt départementale du Mont Tchaourembo au Centre-sud. Ces deux stations hébergent au total 110 individus ;
- *Cyathea boivinii* quant à lui n'est connu que de 3 stations à Mayotte dont une à la Convalescence dans la forêt départementale de Majimbini - Madjabalini, l'une des zones concernées par la présente étude.

### 3) - Liste rouge flore

L'UICN France a élaboré en 2014 une Liste rouge de la flore vasculaire de Mayotte (UICN France *et al.*, 2014). A l'issue de ce travail, il est considéré que l'île héberge 610 espèces indigènes dont 36 endémiques strictes de Mayotte et qui sont classées *en danger critique d'extinction* (CR), 41 *en danger* (EN) et 187 *vulnérables* (VU) (cf. figure 2 et annexe 2). Ces données constituent la référence floristique retenue dans la présente étude.

**Figure 2 : Classement des espèces végétales évaluées par l'UICN relevant de la Liste rouge flore de l'UICN France.**



#### 2.5.1.2 - Un endémisme faible mais une richesse botanique exceptionnelle

A l'échelon mondial, la flore de Mayotte apparaît, malgré un taux d'endémisme strict relativement faible (11 % au niveau de l'archipel des Comores, 7% au niveau de Mayotte), comme l'une des plus riches des îles océaniques tropicales en nombre d'espèces indigènes au regard de sa superficie restreinte (plus de 150 espèces au km<sup>2</sup>) et comme un « point chaud » de biodiversité par nombre d'espèces.

A titre de comparaison, en Polynésie Française dont la superficie atteint 3500 km<sup>2</sup> (soit presque 10 fois plus que Mayotte), seulement 912 espèces végétales sont indigènes, et aux Seychelles, moins de 350 espèces sont indigènes pour une superficie presque égale à celle de Mayotte qui compte 750 espèces indigènes.

Les vestiges de la végétation naturelle se situent majoritairement dans les principaux massifs forestiers d'altitude. Ainsi les espèces de plantes ligneuses (arbres, arbustes, et lianes) natives de l'île sont représentés sur seulement 5 % du territoire. Les effets combinés du relief et de l'opposition climatique (contraste entre versants "au vent" et "sous le vent") entraînent une diversification souvent très grande des milieux biologiques sur des surfaces et distances limitées.

Tout le territoire de Mayotte n'a pu être prospecté et le Conservatoire Botanique National de Mascarin, l'ONF et le SRF poursuivent activement les inventaires de terrain.

### 2.5.1.3 - Données d'inventaire préalables à l'établissement de Zones d'Intérêt Patrimonial

Le Conservatoire Botanique National de Mascarin réalise des inventaires pour l'établissement de zones d'intérêt patrimonial (ZIP) préalables à l'élaboration des ZNIEFF qui concernent d'autres groupes taxonomiques. Ces inventaires alimentent la base de données Mascarine illustrant l'abondance et la richesse de la biodiversité floristique de l'île malgré sa taille restreinte.

Ces inventaires sont réalisés suivant un maillage de 1 km<sup>2</sup> selon la méthodologie établie pour la Réunion par Vincent Boulet et Jean Hivert (2008) (AFORUN) à partir des Micro Inventaires Généraux (MIG) sur des placettes relevant plutôt les taxons discriminant géolocalisés et de Bordereaux d'Inventaires Généraux (BIG) sur des parcours géolocalisés relevant un ensemble de taxons plus large.

Le détail de la méthodologie utilisée par le CBNM est décrit ci-après :

- **Sondage généraliste** : Il s'agit de lever aussi complètement que possible la flore vasculaire des paysages représentatifs et dominants de la maille à caractériser. Il concerne le fonds floristique dominant de la maille et s'effectue après avoir identifié les grands compartiments de végétation de la maille. Ce type de sondage regroupe divers habitats (au sens phytosociologique du terme) liés par des caractéristiques écologiques et topographiques communes. Ce sondage généraliste est géolocalisé sous la forme d'une polyligne représentant le parcours du relevé floristique au sein du milieu dominant la maille. Le relevé réalisé à l'aide d'un BIG (Bordereau d'Inventaires Généralistes) où à chaque taxon est associé une valeur d'Abondance-Dominance inspiré de l'échelle de Braun-Blanquet.
- **Sondage spécialisé** : En complément du sondage généraliste, un sondage spécialisé est réalisé dans les milieux particuliers de la maille. Il s'agit d'identifier des milieux originaux rares ou peu représentés sur la maille (exemples : cascade, ravine, étang...). Ce sondage spécialisé est, tout comme le précédent géolocalisé sous la forme d'une polyligne représentant le parcours du relevé floristique au sein du milieu particulier de la maille. Le relevé utilise également le BIG
- **Collecte de données ponctuelles** : La collecte de donnée ponctuelle répond généralement à deux cas particuliers :
  - Premièrement, elle permet de géolocaliser de manière précise les taxons à forte valeur patrimoniale repérés au cours du sondage généraliste ou spécialisé. Des données spécifiques au taxon cible peuvent alors être relevées (effectif de la station, abondance-dominance, phénologie, menaces dont le relevé des EEE dominant et menaçant le taxon cible, etc..).
  - Deuxièmement, ce relevé ponctuel permet de relever au sein de la maille et en dehors des parcours de prospections des sondages généralistes ou spécialisés des données complémentaires. Ces données correspondent à l'observation de taxons encore non signalés sur le parcours. Le relevé utilisé dans le cas de collecte de données ponctuelles est le MIG (bordereau de Micro Inventaire Général). Ces relevés concernent un nombre faible de taxons et s'effectuent sur des surfaces relativement restreintes.

Ces données ont servi à l'établissement des Zones d'Intérêt Patrimonial (ZIP) en fonction des critères suivants :

#### **Priorité 1** : les espèces et sous-espèces indigènes

- exceptionnelles à rares à Mayotte et endémiques strictes (Mayotte) ou endémiques régionales (archipel des Comores) ;
- exceptionnelles à très rares à Mayotte ou appartenant aux catégories de menaces régionales UICN 2001 « CR » (taxon en danger critique d'extinction), « EN » (taxon en danger);
- présentant un taux de raréfaction supérieur ou égal à 50 %, et dans certains cas (application des critères modulateurs) les plantes à taux de raréfaction supérieur ou égal à 20 %.

#### **Priorité 2** : les espèces et sous-espèces indigènes

- assez rares à peu communes à Mayotte et endémiques strictes (Mayotte) ou endémiques régionales (archipel des Comores) ;
- rares à Mayotte ou appartenant aux catégories de menaces régionales UICN 2001 « VU » (vulnérable).

#### **Priorité 3** : les espèces et sous-espèces indigènes ne répondant à aucun des critères précédents

L'analyse des données de la base Mascarine est détaillée en annexe 3.

Les zones d'intérêt patrimonial (ZIP) pour la flore et les habitats établies par le CBNM ainsi que celles récoltées sur d'autres groupes taxonomiques par d'autres experts permettront la constitution des périmètres des ZNIEFF en 2016.

La carte 18 localise les ZIP en type 1 et 2 pour les données flore dans les massifs forestiers concernés par la présente étude.

Enfin, on verra au § 4.2.3.3 l'utilisation qui sera faite de ces données pour l'analyse spatialisée de la valeur patrimoniale des espèces végétales, en vue de la délimitation du projet de réserve.

#### 2.5.1.4 - Les zones de forêts relictuelles

En 1997, la DAAF (Pascal) situe les vestiges de la forêt naturelle mahoraise, sur les monts et crêtes des forêts publiques (cf. carte 19).

Le CBNM a entamé un travail cartographique des zones refuges en 2013. Ce travail n'est pas achevé et, selon le CBNM, cette cartographie n'est pas utilisable à ce stade.

### 2.5.2 - La fonge

Dans le cadre de la détermination des ZNIEFF, la Société Mycologique de France a réalisé deux missions à Mayotte, en 2010 et 2013. Ces prospections ont permis la récolte de plus de 1000 espèces. A ce jour, seulement 323 espèces ont été nommées dont certaines de façon approximative, car elles n'ont pas encore fait l'objet d'un traitement taxonomique abouti. Parmi ces espèces identifiées, 23 sont endémiques et 39 définies comme déterminantes ZNIEFF. Au total, l'inventaire fongique révèle la présence d'une vingtaine d'espèces potentiellement endémique dans un 'pool' de 66 espèces à valeur patrimoniale, vue leur rareté au niveau mondial dans l'état actuel des connaissances (Buyck, 2013).

D'après Buyck, les inventaires de 2010 et 2013 ont permis de mettre en exergue pour la toute première fois, la grande diversité de la fonge mahoraise jusqu'alors totalement méconnue.

La liste d'espèces déterminantes (cf. annexe 6) a été réalisée selon les critères d'endémisme strict de Mayotte, d'endémisme régional et de rareté extrême. D'après le résultat de ces inventaires, 19 espèces répondant aux critères ZNIEFF ont été recensées dans les massifs forestiers humides des Monts Bénara, du Mont Combani, de Majimbini et mésohumide de Sohoa. A cette occasion, 8 espèces endémiques strictes de Mayotte et nouvelles pour la science (non publiées), ont été découvertes. Par conséquent, elles ne peuvent pas encore être considérées comme espèces déterminantes, mais figurent néanmoins dans la liste car elles permettent de mieux apprécier la valeur potentielle des habitats inventoriés (Buyck, 2013). Suivant ces inventaires, seules 11 espèces recensées en forêts publiques sont déterminantes (cf. annexe 6).

### 2.5.3 - La faune

#### 2.5.3.1 - Les mammifères terrestres

L'île de Mayotte abrite au total six espèces de mammifères indigènes, toutes protégées par l'arrêté préfectoral 347/DAF/2000 (cf. annexe 11) :

- le lémurien brun – *Eulemur fulvus* : endémisme régional (Madagascar) classé dans l'annexe I de la convention de Washington ;
- la roussette - *Pteropus seychellensis comorensis* (sous-espèce endémique des Comores et des Seychelles) ;
- 3 espèces de chauve-souris insectivores :
  - *Chaerephon pusillus* (alias *Tadarida pumila*) ;
  - *Chaerephon leucogaster* ;
  - *Taphozus mauritanus* ;
- 1 espèce de pachyure : *Suncus madagascarensis*.

La liste des mammifères terrestres de l'île comporte 9 espèces exotiques comme le tenrec (*Tanrec ecaudatus*), le rat (*Rattus rattus*) très prolifique, 2 Pachyures (genre *Suncus*) ou musaraignes et la rase (*Viverricula indica*).

Seules deux espèces ou groupes d'espèces de mammifères ont fait l'objet d'études particulières : le lémurien brun et les chiroptères.

### 1) - Les lémuriens bruns

#### i) - Données d'inventaires

Le lémurien brun (*Eulemur fulvus*) ou maki est une espèce arboricole qui se rencontre dans tous les types forestiers de Mayotte. L'espèce est connue pour être cathémérale<sup>3</sup> pour satisfaire des besoins en nutriments durant la saison sèche. La reproduction est saisonnière et les naissances se déroulent de fin septembre à fin novembre. Le taux de fertilité des femelles est de 35 % avec une mortalité à un an d'environ 50 % (Tarnaud, 2012).

Laurent Tarnaud, expert primatologue, a réalisé pour le compte de la DEAL un recensement pluri-annuel des lémuriens bruns de Mayotte de 2010 à 2012 qui a permis d'estimer la population de makis dans les massifs forestiers (cf. tableau 5 et figure 3) selon une méthodologie de comptage souvent utilisée en écologie pour estimer l'évolution de la population des primates.



Photo 9: *Lemur fulvus* – ONF – H.Attoumane

Cette étude s'appuie notamment sur 12 lignes ou transects suivis au sein des forêts publiques (cf. carte 20).

#### **Tableau 5 : Données démographiques des lémuriens bruns par massif forestier.**

(Source : Tarnaud, 2012)

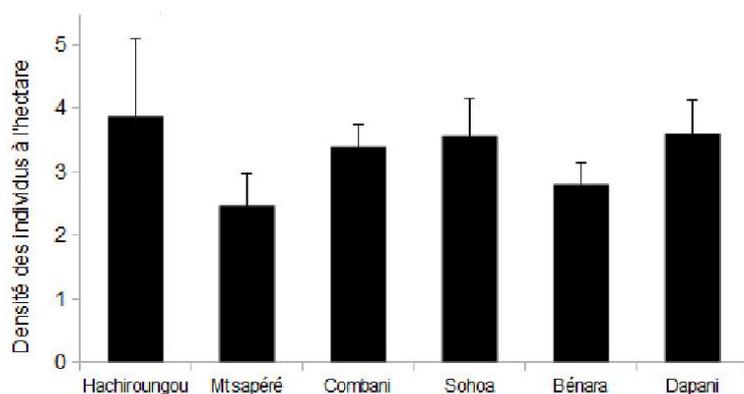
---

<sup>3</sup> Qui a une activité aussi bien diurne que nocturne

	Hachiroungou	Mtsapéré	Combani	Sohoa	Bénara	Dapani-Choungi
Taille de la population (fourchette d'estimation)	767 [466-1264]	1430 [514-3981]	972 [713-1325]	469 [285-772]	1967 [1194-3241]	1912 [1303-2806]
Densité des groupes (ha)	0,52 (0,32-0,86)	0,36 (0,13-0,99)	0,48 (0,36-0,66)	0,62 (0,38-1,02)	0,45 (0,27-0,73)	0,58 (0,40-0,85)
Densité des animaux (ha)	3,98 [2,41-6,55]	2,21 [0,80-6,16]	3,26 [2,39-4,45]	3,69 [2,24-6,08]	2,70 [1,64-4,45]	3,74 [2,55-5,49]
Taille moyenne des groupes	7,59 (±0,45)	6,20 (±0,44)	6,73 (±0,29)	5,95 (±0,60)	6,07 (±0,32)	6,44 (±0,38)
Sexe-ratio (mâle/femelle)	1,08 (±0,31)	0,93 (±0,01)	1,01 (±0,10)	1,20 (±0,47)	1,15 (±0,04)	1,08 (±0,05)
Taux de fertilité des femelles (n=375)	0,53 (±0,12)	0,41 (±0,17)	0,38 (±0,20)	0,18 (±0,16)	0,34 (±0,25)	0,36 (±0,23)

**Figure 3 : Densité des lémurien brun à l'hectare par massif forestier.**

(Source : Tarnaud, 2012)



Les campagnes de recensement successif, depuis 1974 révèlent une diminution de plus de la moitié de la population de lémurien brun. En 1974, le nombre de makis présent dans l'île était évalué à 50 000 individus et en 2012, on n'en dénombrait plus que 20 000 après inclusion des individus vivant en zones agricoles et péri-urbaines. Selon cette étude, depuis 1974 le nombre de lémurien brun a baissé d'environ 60% à 80% à Mayotte et la taille moyenne des groupes est passée de 9 à 6.6 individus.

D'après Tarnaud, la population de lémurien devrait continuer à décroître au gré de la diminution des surfaces forestières. La forêt mahoraise pourrait accueillir une population de 15 000 à 20 000 individus, si elle regagnait les espaces défrichés au sein des massifs forestiers favorables au maintien des lémurien (cf. tableau 6).

**Tableau 6 : Zones forestières favorables aux lémurien.**

(Source : Tarnaud, 2012)

Nom	Type de forêt	Surface (ha)	Remarques
Les crêtes du nord (Mont Hachiroungou)	Forêt humide	193	Isolat forestier de petite taille à désenclaver par des corridors forestier vers le mont Combani.
Le Mlima Mtsapéré	Forêt humide	645,9	Ensembles forestiers connectés, connection à préserver et renforcer. Milieu fortement anthropisé et mité
Le Mlima Combani	Forêt humide	298,1	
Sohoa	Forêt de transition	12,1	Isolat forestier de petite taille à désenclaver par des corridors forestier vers le mont Combani.
Le Mlima Bénara	Forêt humide	728,9	Milieu fortement anthropisé et mité
Le Mlima Choungi-Dapani	Forêt de transition	511,5	Partie est fortement anthropisée

La régression de la population des makis à Mayotte s'explique par la destruction accrue de son habitat due aux activités humaines (déforestation) et occasionnellement aux dégâts causés par les cyclones, comme en 1984. Cependant, à titre de comparaison, la population de lémuriens bruns est relativement bien conservée à Mayotte, avec 228 à 400 individus au km<sup>2</sup> contre seulement 40 à 60 à Madagascar (Tarnaud, 2012).

Le mitage des forêts se traduit par un effet lisière et transforme la relation qu'entretient le lémurien avec la répartition et l'abondance des ressources alimentaires. Ces effets lisières expliquent que les lémuriens migrent des zones forestières vers les zones agricoles pour se nourrir et retrouver ensuite le couvert forestier.

« Cette situation dessine potentiellement une nouvelle menace pour les lémuriens bruns de Mayotte qui sont de plus en plus considérés comme une peste par une partie croissante des cultivateurs », (Tarnaud, 2012). Enfin, selon, la Liste rouge des espèces menacées au niveau mondial établie par l'UICN, le lémurien brun figure dans la catégorie quasi-menacée ((NT) UICN, 2014).

### ii) - Proposition de ZIP Lémurien

La méthode de recensement n'a pas permis la localisation exhaustive des lémuriens bruns dans les forêts mais de préciser les zones écologiquement importantes pour l'espèce. Tarnaud a utilisé les données issues du LIDAR (Lainé *et al.*, 2010, LESUR 2011) pour dresser la carte des peuplements à structure favorable pour les lémuriens et en déduire une proposition de ZNIEFF (cf. carte 21).

La carte 21 permet également de mettre en évidence la nécessité de l'existence des corridors forestiers, permettant le déplacement des animaux sur le territoire et le brassage génétique.

L'aire protégée devra prendre en compte cette nécessité.

## **2) - Les chiroptères**

En l'état des connaissances actuelles, Mayotte accueillerait 4 espèces de chauve-souris :

- la roussette (*Pteropus seychellensis comorensis*) ;
- deux tadarides (*Chaerephon pisillus* et *Chaerephon leucogaster*) ;
- le taphien de Maurice (*Taphozus mauritanus*).

*Pteropus seychellensis comorensis* ou « roussette » est le seul mégachiroptère de Mayotte (Boudet, 2013). Son origine supposée se situe en Asie du Sud-est à une époque encore indéterminée. C'est une espèce ubiquiste, arboricole et frugivore dont le pic d'activité se situe entre 16 h et 22 h, le reste du temps étant consacré au repos sur des arbres gîtes.

La roussette s'observe à toutes les altitudes et tous les milieux, se rassemble en dortoir et en zone de nourrissage (Chekc et Dahl, 1981).

En 2013 et 2014, l'association des Naturalistes de Mayotte a réalisé 2 études sur les roussettes. La première menée par Romain Boudet (2013) avait pour objectif de localiser les arbres-gîtes sur Mayotte et de définir les caractéristiques liées à l'habitat et donc aux arbres gîtes utilisés par les roussettes. D'après la carte 22 des arbres-gîtes, les observations ont été effectuées dans les zones agroforestières, péri-urbaines et dans les mangroves. Aucune observation n'a eu lieu à l'intérieur des zones relevant du régime forestier (zones concernées par la présente étude).

Les arbres gîtes sont, pour l'essentiel, des essences exotiques de grande taille à feuillage peu dense caractéristiques des milieux transformés. Les forêts relictuelles seraient donc peu concernées par la présence de roussette mais il conviendrait de poursuivre les inventaires à une autre période de l'année, l'étude citée s'étant déroulée en période sèche. Les agents de l'ONF ont notamment observé des roussettes au sein des forêts domaniales de Voundzé et de Dapani.

La seconde étude a été réalisée par Mélanie Vaginet (2014) et avait pour but de faire l'inventaire de la population des *Pteropus seychellensis comorensis* à Mayotte et de déterminer le rôle des roussettes dans la germination des graines. Elle s'est également intéressée uniquement aux zones agroforestières et péri-urbaines et non pas aux forêts publiques. L'étude estime le nombre total d'individus à environ 7000.

D'après ces deux études, la population des roussettes à Mayotte est stable (catégorie LC sur la Liste rouge des espèces menacées (Mickleburgh *et al.*, 2008)). La roussette est arboricole et se nourrit de fruits, feuilles,

fleurs, nectar et de pollen. Par son régime alimentaire, la roussette suscite également la colère des cultivateurs.

Parmi les microchiroptères recensés lors de la dernière mission de la Société Française d'Etudes et de Protection des Mammifères (octobre 2015), aucune espèce bio-indicatrice de l'état de conservation des peuplements forestiers n'a été décelée.

### 2.5.3.2 - L'avifaune

#### 1) - L'avifaune mahoraise, un patrimoine riche et menacé

Mayotte compte 145 espèces d'oiseaux (données ornithologiques de Mayotte, comm. pers.). Certaines de ces espèces sont éteintes (8) d'autres sont sédentaires alors que d'autres encore sont migratrices (GEPOMAY, à paraître).

137 espèces d'oiseaux sont potentiellement observables à Mayotte dont 26 espèces jugées d'affinité forestière. Parmi les espèces qui fréquentent les milieux forestiers, 4 sont strictement inféodés aux milieux forestiers et sont concernées par la présente étude :

- le Drongo de Mayotte (*Dicrurus waldenii*) ;
- le Founingo des Comores (*Alectroenas sganzi*) ;
- le Pigeon des Comores (*Columba polleni*) ;
- le Petit duc de Mayotte (*Otus mayottensis*).



Photo 10: *Alectroenas sganzi* – ONF – A.Laizé

3 espèces sont endémiques strictes de Mayotte :

- le Souimanga de Mayotte (*Nectarinia coquerellii*) ;
- le Drongo de Mayotte (*Dicrurus waldenii*) ;
- le Petit duc de Mayotte (*Otus mayottensis*).

Le territoire mahorais héberge également 5 sous-espèces endémiques de Mayotte, 7 espèces endémiques de l'archipel des Comores, comme le pigeon des Comores (*Columba polleni*) et le Founingo des Comores (*Alectroenas sganzi*) ainsi que 2 espèces endémiques de la région Sud-ouest de l'Océan Indien (révision en cours).

Contrairement aux autres îles de l'Océan Indien occidental, l'avifaune forestière de Mayotte est composée essentiellement d'espèces indigènes à fort intérêt patrimonial (UICN France, 2013).

Selon la récente « Liste rouge des oiseaux de France - volet Mayotte » (cf. annexe 7), 11 espèces sont jugées menacées d'extinction dont deux d'affinité forestière : le Drongo de Mayotte et le Pigeon des Comores, classés vulnérables (VU), le Petit-duc de Mayotte, le Founingo des Comores et le Milan noir, espèces également forestiers sont jugées quasi-menacées (NT), (UICN France *et al.*, 2014).

La principale menace (Rocamora, 2004) qui pèse sur les oiseaux forestiers de Mayotte est la dégradation voire la disparition de leur habitat par la déforestation (culture sur brûlis, coupe illicite d'arbres) et le braconnage de certaines espèces (colombidés notamment).

Mayotte a connu une forte déforestation au cours des 50 dernières années. Aussi, beaucoup d'espèces inféodées à la forêt humide ont dû s'adapter aux écosystèmes dégradés alternant boisements forestiers et milieux ouverts.

Ainsi, les quatre espèces strictement forestières (**le Drongo de Mayotte, le Pigeon des Comores, le Founingo des Comores et le Petit duc de Mayotte**) semblent les moins tolérantes à la dégradation des forêts humides naturelles. Toutefois, il est possible de les observer en quantité moindre dans les milieux perturbés où subsistent des grands arbres (G. Rocamora, comm. pers.).

Le Martin triste est la seule espèce exotique envahissante et qui a colonisé toute l'île (Rolland *et al.*, 2008 ; F. Jeanne, comm. pers.). Il entrerait en compétition avec certaines espèces forestières et cavernicoles pour la nidification, telles que le Courol malgache et le Petit duc de Mayotte.

Suite aux campagnes de dératisation menées par la DAF au début des années 1980, le Milan noir (*Milvus migrans parasitus*) a complètement déserté le territoire mahorais en tant que nicheur, conséquence de l'intoxication indirecte des individus (Ghestemme et Salamolard, 2003).

## 2) - Données sur l'avifaune

Les études sur l'avifaune mahoraise, réalisées dans les années 1980 à fin 1990, par la DAF (Rocamora, 2004) sont complétées régulièrement par l'association GEPOMAY avec le concours de G. Rocamora et de la DEAL ainsi que la Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD) du Conseil départemental.

Le GEPOMAY étudie depuis 2010 l'avifaune de Mayotte. Sa base de données contient près de 15 000 enregistrements. Les principales données disponibles sur les oiseaux forestiers proviennent de la DAF, reprises par la DEAL (Rocamora, 2004) et des données STOC de la DEDD de 2007 à 2012.

Ces données concernent partiellement les forêts publiques des monts et crêtes, en particulier les données STOC pour lesquelles il conviendrait d'étendre les prospections en partenariat avec le GEPOMAY, le Conseil départemental et la DEAL sur des zones plus forestières.

## 3) - Analyse des données STOC

La méthode STOC consiste à quadriller le territoire avec des mailles de 4 km<sup>2</sup>. A Mayotte, les suivis ont été réalisés depuis 2007 par le Conseil départemental sur 30 mailles tirés au sort. Chaque maille comporte 10 points d'écoute géoréférencés de 5 mn et sont suivis 2 fois en saison de reproduction (de fin octobre à février).

Des informations concernant 3 espèces d'oiseaux forestiers et 3 espèces d'oiseaux terrestres ubiquistes ont été extraites de la base de données STOC. Ainsi, le tableau 7 ci-dessous montre l'occurrence d'écoute pour chaque espèce de 2007 à 2012.

Ces données ne permettent pas d'illustrer l'évolution tendancielle de la population de ces oiseaux car l'effort de prospection n'est pas le même d'une année sur l'autre. Elles ne peuvent que représenter le pourcentage de nombre d'écoute par espèce (cf. figure 4). Son intérêt est par conséquent limité dans la présente étude.

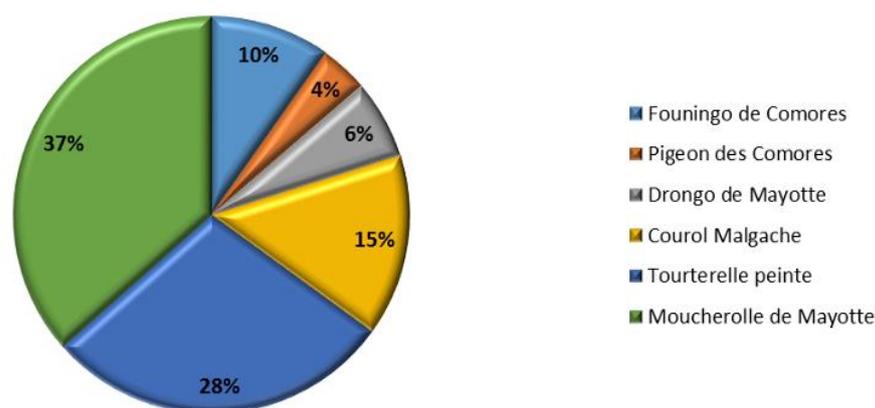
**Tableau 7 : Occurrence d'écoute pour 6 espèces d'oiseaux de 2007 à 2012.**

(Source : DEDD)

Espèces	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total Observations 2007-12
Founingo de Comores	21	48	114	93	77	45	398
Pigeon des Comores	21	35	36	34	28	6	160
Drongo de Mayotte	27	64	58	65	26	20	260
Courol malgache	124	87	117	166	94	18	606
Tourterelle peinte	107	160	295	269	266	63	1160
Moucherolle de Mayotte	128	281	322	335	265	155	1486
<b>Total Observations</b>	<b>473</b>	<b>748</b>	<b>1046</b>	<b>1052</b>	<b>842</b>	<b>335</b>	<b>4496</b>

Figure 4 : Occurrence d'écoute en forêt publique par espèce de 2007 à 2012.

(Source : DEDD)



L'essentiel des suivis STOC a été réalisé en dehors des forêts publiques. Sur un total de 300 points d'écoute, seuls 31 soit 10% des observations ont été effectués dans les zones relevant du régime forestier (cf. tableau 8 et figure 5). Ces points d'écoute indiquent les espèces écoutées et le nombre d'individu par espèce vu ou écouté.

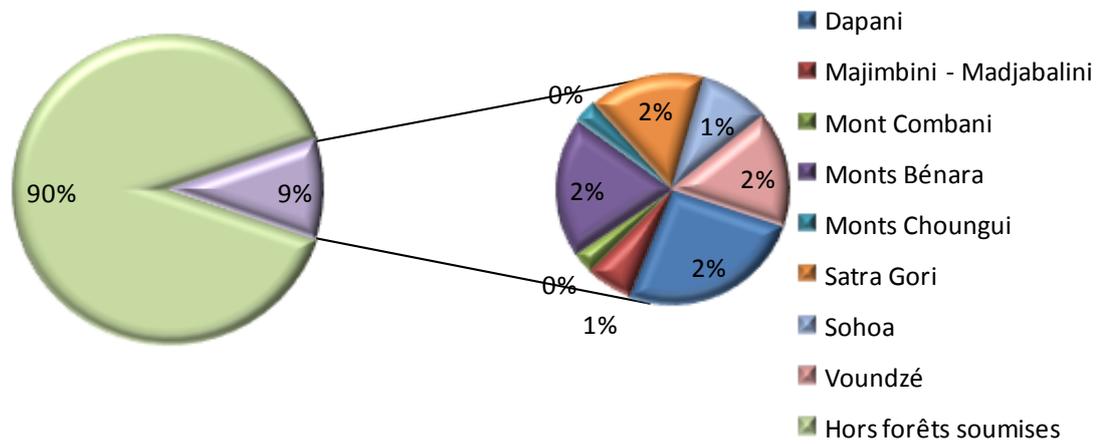
Les oiseaux les plus fréquemment contactés sont les espèces à distribution beaucoup plus large et les moins menacées (UICN France *et al.*, 2014) qui fréquentent divers habitats des forêts humides, mésohumides, secondarisées et anthropisées. En revanche, les espèces inféodées aux habitats forestiers et les plus menacées (Pigeon des Comores, Drongo de Mayotte et Founingo des Comores) ne représentent que 20% des espèces écoutées.

Ce faible pourcentage s'explique par le recul de la forêt et par la raréfaction de ces oiseaux qui sont des espèces strictement forestières. Toutefois, ils semblent s'adapter progressivement aux milieux modifiés par l'homme (Rocamora, comm. pers.). Ces oiseaux s'observent de plus en plus, en dehors des massifs forestiers. La responsabilité de Mayotte pour leur conservation est néanmoins engagée et elle doit préserver ses forêts pour la conservation de ces oiseaux remarquables et à haute valeur patrimoniale.

Tableau 8 : Nombre de points d'écoute par massif forestier et hors forêts relevant du régime forestier. (Source : DEDD)

Zone	Nombre de relevés
Dapani	8
<b>Majimbini - Madjabalini</b>	2
Mont Combani	1
<b>Monts Bénara</b>	6
Monts Choungui	1
<b>Satra Gori</b>	5
Sohoa	3
<b>Voundzé</b>	5
Hors forêts soumises	269
<b>Total général</b>	<b>300</b>

Figure 5 : Pourcentage de relevés par massif forestier et hors forêts relevant du régime forestier. (Source : DEDD)



#### 4) - Analyse de données Rocamora

Les inventaires conduits par G. Rocamora et S. Said, (2004) ont été menés sur 1 545 points d'écoute dont 552 en forêt humide réalisés en 2004. Le résultat de ces inventaires en forêts publiques est indiqué dans le tableau 9.

On verra au § 5.2.2 - l'utilisation qui sera faite de ces données pour une analyse spatialisée en vue de la délimitation du projet de réserve.

Tableau 9 : Statuts d'endémicité, de menace, de valeur patrimoniale et occurrence d'écoute par espèce et par massif forestier.

(Source : Rocamora, 2004)

(M : endémique de Mayotte ; C : endémique des Comores),

Liste des espèces présentes	Nom Scientifique	Endémisme	Catégorie liste rouge de Mayotte	Valeur patrimoniale	Bénara	Crêtes du Nord	Crêtes du Sud	Majimbini	Sohoa	Songorombili	Total général
Bulbul	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>		LC	1	25	40	48	27	15	18	173
Moucherolle	<i>Tersiphone mutata ssp.pretiosa</i>	M	LC	3	27	33	44	25	12	22	163
Martin triste	<i>Acridotheres tristis</i>		NA	0	36	30	29	23	13	30	161
Drongo de Mayotte	<i>Dicrurus waldenii</i>	M	VU	20	43	22	4	31	16	22	138
Founingo	<i>Alectroenas sganzini ssp.sganzani</i>	C	NT	5	27	32	27	25	13	14	138
Tourterelle peinte	<i>Nesoenas picturata ssp. Comorensis</i>	C	LC	3	18	29	29	18	16	14	124
Oiseau lunettes	<i>Zosterops maderasplanus</i>	M	LC	3	22	27	37	16	2	10	114
Pigeon des Comores	<i>Columba pollenii</i>	C	VU	15	20	12	11	30	9	25	107
Souimanga	<i>Nectarinia coquerelli</i>	M	LC	5	12	14	27	5	3	8	69
Courol malgache	<i>Leptosomus discolor</i>		LC	1	9	3	20	11	5	9	57
Épervier de Frances	<i>Accipiter francesii ssp.brutus</i>	M	LC	3	17	8	7	7	9	8	56
Guépier malgache	<i>Merops superciliosus</i>		NT	3	1	9	18		2		30
Tourterelle du Cap	<i>Streptopelia capicola</i>		LC	1		7	7	4	1	5	24
Corbeau pie	<i>Corvus albus</i>		LC	1		3	9	2	1	1	16
Petit duc	<i>Otus mayottensis</i>	M	NT	5		4	1	2	3	4	14
Foudi de Mayotte	<i>Foudia eminentissima ssp.algondae</i>	M	NT	5		2	5			1	8
Faucon d'Eleonore	<i>Falco eleonora</i>		NT	10	2		2				4
Foudi rouge	<i>Foudia madagascariensis</i>		LC	0		1	3				4
Heron vert	<i>Butorides striatata</i>	C	NT	3			1	2			3
Martinet des palmes	<i>Cypsiurus parvus ssp.griveaudi</i>	C	LC	3			2		1		3
Tourterelle tambourrette	<i>Turtur tympanistria</i>		LC	1		1		2			3
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>		VU	15		1	1				2
Héron garde boeuf	<i>Bubulcus ibis ssp.ibis</i>		LC	1			2				2
Martinet noir africain	<i>Apus barbatus</i>	C	EN	15	2						2
Rolle Violet	<i>Eurystomus glaucurus</i>		DD	1			2				2
Spermete à capuchon	<i>Lonchura cucullata</i>		LC	1			2				2
Busard de Madagascar	<i>Circus macroscyles</i>		NA	20	1						1
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>		LC	1	1						1
Inseparable	<i>Agapornis canus</i>		Disparu	0				1			1
Martin pêcheur	<i>Corythornis vintsioides ssp.johannae</i>	C	DD	3	1						1

## 5) - Les ZICO

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) ont été identifiées pour la première fois à Mayotte en 1999 par BirdLife International (Safford in Fishpool & Evans, 2001), lors de l'inventaire intitulé : Important Bird Areas pour le continent africain et les îles associées. Cet inventaire n'a pas été depuis réactualisé par BirdLife et n'a encore jamais fait l'objet d'une validation officielle de la part des autorités administratives françaises (Rocamora, 2014).

Sur la base des inventaires réalisés par G. Rocamora et GEPOMAY, il a été proposé une cartographie des zones vérifiant les critères ZICO que seul BirdLife International est à même de valider. Ces zones couvrent une superficie importante et englobe une grande majorité des forêts publiques (cf. carte 23).

Le principal objectif du programme international ZICO est d'identifier les menaces pesant sur les sites et de les faire disparaître ou de les atténuer par des mesures de conservation appropriées (Rocamora, 1994), c'est également le but de la présente étude. Il s'agit de définir des priorités pour la mise en place d'un statut de protection en fonction des enjeux de biodiversité et du niveau de menaces qui s'exerce sur les forêts publiques de Mayotte.

Une appréciation plus détaillée des menaces au sein des ZICO forestières prises individuellement pourra être réalisée en 2015, après la répétition de 328 points-levés d'avifaune dans les massifs forestiers (Rocamora, 2014).

### 2.5.3.3 - L'herpétofaune

#### 1) - Données herpétofaune

Les études réalisées en 2011 et 2013 sur l'herpétofaune de Mayotte, relèvent (cf. tableau 10) :

- 2 espèces d'amphibiens : la grenouille de Mayotte (*Blommersia sp.*) et la rainette de Mayotte (*Boophis sp.*) ;
- 18 espèces de reptiles dont 6 espèces endémiques de Mayotte, 3 espèces endémiques de l'archipel des Comores et 9 espèces introduites à distribution géographique plus large (Glaw et Hawlitschek, 2013).

**Tableau 10 : Liste des espèces de reptiles et amphibiens de Mayotte.**

En bleu, les espèces déterminantes. Statut d'indigénat ou endémicité : MAY = espèce endémique de Mayotte ; COM = espèce endémiques de l'archipel des Comores ; sub.MAY = sous-espèce endémique de Mayotte.

(Source : Hawlitschek et Glaw, 2014)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut d'indigénat / Endémisme	Liste rouge UICN	Espèce déterminante (proposition)
<i>Liophidium mayottensis</i>	Couleuvre de Mayotte	MAY	CR	Oui
<i>Lycodyras maculatus</i>	Serpent des cocotiers	sub.MAY   COM	NT	Non
<i>Indotyphlops braminus</i>	Typhlops bramin	exotique	NA-a	Non
<i>Furcifer polleni</i>	Caméléon de Mayotte	MAY	LC	Non
<i>Ebenavia inunguis</i>	Gecko sans ongle	indigène	VU	Oui
<i>Geckolepis maculata</i>	Gecko à grandes écailles	indigène	LC	Oui
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Tjictjac	exotique	NA-a	Non
<i>Hemidactylus mercatorius</i>	Margouillat	exotique	NA-a	Non
<i>Hemidactylus platycephalus</i>	Margouillat	exotique	NA-a	Non
<i>Paroedura stellata</i>	Gecko terrestre de Mayotte	MAY	VU	Oui
<i>Phelsuma dubia</i>	Gecko diurne sombre	exotique	NA-a	Non
<i>Phelsuma laticauda</i>	Gecko diurne poussière d'or	exotique	NA-a	Non
<i>Phelsuma nigristriata</i>	Gecko diurne à bandes noires	MAY	VU	Oui

<i>Phelsuma pasteuri</i>	Gecko diurne de Pasteur	MAY	NT	Oui
<i>Phelsuma robertmertensi</i>	Gecko diurne à ligne dorsale	MAY	NT	Oui
<i>Cryptoblepharus boutonii</i>	Scinque maritime	sub.MAY	VU	Oui
<i>Amphiglossus johannae</i>	Scinque fouisseur	COM	LC	Non
<i>Trachylepis comorensis</i>	Scinque des Comores	COM	LC	Non
<i>Blommersia sp.</i>	Grenouille	MAY	NT	Oui
<i>Boophis sp.</i>	Rainette	MAY	NT	Oui

Mayotte est marquée par un endémisme élevé d'espèces de reptiles à haute valeur patrimoniale (cf. annexe 10 et 12), comme le Gecko diurne à ligne dorsale (*Phelsuma robertmertensi*, classé NT), le Gecko terrestre de Mayotte (*Paroedura stellata*) (VU) et le Caméléon de Mayotte (*Furcifer polleni*) (CL) (UICN France et al., 2014). La diversité des geckos diurnes est remarquable à Mayotte, avec 3 espèces endémiques.

D'après ces études, l'île héberge aussi deux espèces de serpents de la famille des couleuvres : le Serpent des cocotiers (*Lycodryas maculatus* - NT) et la couleuvre de Mayotte (*Liophidium mayottensis* –CR) (UICN France et al., 2014).

Dans le cadre d'une étude sur l'herpétofaune de l'archipel des Comores, Hawlitschek et al. (2011) ont remarqué que, bien que certaines espèces indigènes soient tolérantes vis-à-vis des dégradations d'habitat (comme le caméléon de Mayotte ou le scinque fouisseur), d'autres, à l'instar du gecko terrestre de Mayotte et du gecko diurne à bandes noires (endémiques de Mayotte), sont dépendantes des dernières zones relictuelles de forêt naturelle.



Photo 11: *Lycodryas maculatus* – ONF – A.Laizé

Suivant cette étude, ces animaux trouvent refuge dans des habitats variés : de la forêt humide de moyenne et basse altitude de la forêt de Voundzé, de Majimbini, du Mont Comani et mésohumide de Sohoa. A noter que 4 espèces inféodées au milieu forestier : *Paroedura sanctijohannis*, *Paroedura stellata*, *Phelsuma nigristriata* et *Ebenavia inunguis* sont classées comme vulnérables (VU) (UICN France et al., 2014).

## 2) - Menaces pour les populations d'amphibiens et de reptiles à Mayotte

Les reptiles introduits, et plus particulièrement les espèces exotiques de geckos diurnes (genre *Phelsuma*) et nocturnes (genre *Hemidactylus*), sont très abondants à Mayotte, où ils ont colonisé les habitats anthropiques et entrent en compétition avec les espèces indigènes (Hawlitschek et Glaw, 2014). Celles-ci sont donc restreintes aux habitats naturels ou secondaires et les zones proches. Ainsi, la dégradation des milieux forestiers devient très problématique pour ces espèces, à l'instar de *Paroedura stellata* et *Phelsuma nigristriata*. De plus, le réchauffement climatique pourrait permettre à des espèces envahissantes de coloniser des habitats aujourd'hui trop hauts en altitude et donc de rentrer en compétition avec les espèces indigènes.

La couleuvre de Mayotte quant à elle est très menacée par la pression de prédation effectuée par les mammifères introduits sur l'île (chats, civette, rats, etc).

### 3) - Proposition de Zones d'Intérêt Patrimonial

10 espèces de reptiles et 2 d'amphibiens ont été proposés comme espèces déterminantes (cf. carte et méthodologie en annexe). Au sein des forêts domaniales et départementales, 8 espèces déterminantes ont été observées (cf. tableau 11 et cartes 24 à 28) :

- *Ebenavia inunguis* (gecko sans ongle) n'a été observé à Mayotte que dans les reliques des forêts naturelles ;
- La présence de *Geckolepis maculata* (gecko à grandes écailles) est un indicateur d'habitat rare et menacé ;
- *Liophidium mayottensis* (couleuvre de Mayotte), n'a été observée que sur la forêt départementale des Monts Bénara. Il s'agit du reptile le plus rare et le plus menacé de Mayotte. Sa conservation doit être considérée comme prioritaire ;
- Les populations de *Paroedura stella* (Gecko terrestre de Mayotte) et *Phelsuma nigristriata* (gecko diurne à bandes noires) s'observent généralement dans les zones relictuelles de forêt naturelle dont elles dépendent.

**Tableau 11 : Espèces déterminantes herpétofaune observées en forêt publiques.**

(Source : Hawlitschek et Glaw, 2014)

Espèce	Nombre d'occurrences	Statut de menace UICN
<i>Blommersia sp.</i>	11	NT
<i>Boophis sp.</i>	3	NT
<i>Ebenavia inunguis</i>	6	VU
<i>Geckolepis maculata</i>	2	LC
<i>Paroedura stellata</i>	7	VU
<i>Phelsuma nigristriata</i>	17	VU
<i>Phelsuma pasteuri</i>	5	NT
<i>Phelsuma robertmertensi</i>	1	NT

À partir des données d'inventaire, la cartographie des ZIP concernant l'herpétofaune a été produite (cf. carte 29). La méthodologie de sélection des ZIP est basée sur l'observation des espèces déterminantes, selon 3 modalités :

- reproduction : présence d'œufs ou de juvéniles, accouplement, etc. ;
- abondance : au moins 5 individus d'une espèce rare ou discrète (serpent, gecko nocturne,...), ou 10 individus d'une espèce plus facilement observable (margouillat, grenouille, ...)
- présence d'un petit nombre d'individus d'une espèce déterminante dans un habitat listé comme pouvant potentiellement abriter une population reproductive

Au final, 6 zones en forêt publique, pour un total de 2 230 ha environ, ont été proposées à la classification ZIP de type 1.

#### 2.5.3.4 - Les mollusques terrestres

A ce jour, 98 espèces de mollusques terrestres sont inventoriées dans l'île dont 49 endémiques. La principale menace qui affecte ces animaux vient en premier lieu des dégradations de leur habitat par les activités anthropiques, notamment la culture sur brûlis et secondairement d'autres espèces d'escargots introduites comme le *Lissachatina fulicula* qui est décrite comme très envahissante (UICN France, 2013) et *Achatina fulica*, un mollusque géant qui se nourrit d'autres escargots (DAAF, 2012).

### 2.5.3.5 - Les arthropodes terrestres et dulçaquicoles

#### 1) - Données entomofaune sur les arthropodes terrestres et dulçaquicoles

Une étude commandée au Muséum d'Histoire naturelle de La Réunion par la DEAL (2013-2014) fait état des connaissances les plus récentes sur les arthropodes terrestres et dulçaquicoles (insectes, arachnides et myriapodes) présents à Mayotte (cf. annexe 8 et 9). Le nombre total des espèces inventoriées est de 611 dont 15 % d'espèces endémiques de Mayotte et 15 % d'espèces endémiques de l'archipel des Comores.

Ces espèces se répartissent de la façon suivante :

- Insectes : 150 coléoptères, 116 lépidoptères, 3 dictyoptères, 35 odonates, 10 trichoptères, 40 orthoptères, 93 fourmis, 21 diptères, 1 collembole et 8 éphéméroptères ;
- Arachnides : 150 espèces a minima ;
- Myriapodes : au moins 2 espèces de scolopendre et un iule.

D'après les données citées par le Comité français de l'UICN (2013), l'île compte 78 taxons différents d'eau douce dont 21 espèces de l'ordre des Diptères, 14 des Hétéroptères et 14 des Trichoptères. Figurent également sur cette liste, 11 espèces de l'ordre des Coléoptères, 8 des Ephéméroptères, 8 Zygoptères (Odonates d'eau douce), 1 des Collemboles et 1 des Lépidoptères.

Toutefois, l'odonatofaune mahoraise ne présente pas une grande originalité. La plupart des espèces rencontrées sont connues à Madagascar ou dans les autres îles de l'Océan Indien occidental. Les prospections menées par Nicolas en 2007 et 2009 ont permis de collecter 35 espèces d'odonates dont 8 zygoptères et 27 anisoptères. 5 espèces se rencontrent de préférence en milieu forestier notamment *Platycnemis agrioïdes*, espèces endémiques de Mayotte.

Une publication de 2009, révèle la présence dans l'île d'une nouvelle espèce de libellule (*Gynacantha comorensis n. sp.*) (Couteyen et Papazian, 2009). A ce jour, 38 espèces ont été recensées à Mayotte. L'essentiel des espèces des odonates trouve refuge dans les zones humides et le long des cours d'eau notamment en forêt d'où la nécessité de protéger ces milieux pour la conservation de ses insectes.

#### 2) - Proposition de Zones d'Intérêt Patrimonial

L'étude menée par le Muséum d'Histoire Naturelle de La Réunion a permis de définir la liste des espèces déterminantes pour la définition des ZNIEFF. A ce jour, la carte n'a pas été produite du fait des lacunes des connaissances actuelles, mais le rapport fait état du massif de Majimbini comme étant un site incontournable en matière de conservation du patrimoine entomologique. Le nombre d'espèces déterminantes pour la réalisation des ZNIEFF a été arrêté à 60 soit 10 % du nombre total. La carte 30 illustre la répartition géographique des espèces déterminantes et patrimoniales.

Pour leur part, les inventaires entomologiques pour la détermination des ZNIEFF aquatiques ont été réalisés sur 32 stations. 12 présentent au moins 2 espèces déterminantes en insectes (Ephéméroptères, Odonates, Hétéroptères, Trichoptères) ces stations sont réparties sur 4 bassins versants dont une concerne une petite partie des forêts départementales de Majimbini et de Maévadouane (cf. carte 31). Le résultat de ces inventaires dresse au final 41 espèces déterminantes de la faune aquatique.

## 2.6 - Analyse des enjeux de conservation à l'échelle régionale (Mayotte, Comores et Madagascar)

### 2.6.1 - Enjeux de conservation des milieux naturels à l'échelle régionale

La destruction des habitats naturels et de la biodiversité associée est citée en deuxième position dans la liste des problèmes environnementaux majeurs de l'Union des Comores (ministère de la Production et de l'Environnement, s. d.). Toutes les zones relictuelles de forêt primaire de l'archipel voient leur surface diminuer, certaines ont déjà disparu (Fontaine *et al.*, 2012).

La croissance démographique est la principale cause des multiples facteurs de destruction des milieux naturels et semi-naturels (Fontaine *et al.*, 2012 ; ministère de la Production et de l'Environnement, s. d.): prélèvement de bois de feu à usage domestique (principale source d'énergie pour 80 % de la population) et industriel, urbanisation anarchique, défrichements agricoles, pression des EEE, etc.

Les forêts primaires font l'objet d'une déforestation dramatique aux Comores. La superficie forestière de l'Union des Comores a été estimée à 31 000 ha dans les années 50 (ministère de la Production et de l'Environnement, s. d.). En 1986, la surface des forêts a été évaluée à 12 375 ha et depuis, la Grande Comores a perdu 36% de sa forêt, Anjouan 76% et Mohéli 53%. Aujourd'hui, le taux de déforestation dans ces îles est un des plus élevés au monde. Selon une étude écologique de la flore réalisée sur ces trois îles (Andilyat *et al.*), au rythme actuel de la déforestation, les forêts primaires auront disparu de l'Union des Comores d'ici 15 ans.

Malgré la promesse de la mise en œuvre d'un programme de conservation des forêts naturelles, avec la création d'un réseau d'aires protégées, le gouvernement comorien peine à instaurer une politique générale et rationnelle d'utilisation des sols, et à appliquer un véritable programme forestier à l'échelle nationale ( Ibrahim, 2010a ; Ibrahim, 2010b ; ministère de l'Agriculture, de la Pêche, de l'Industrie de l'Artisanat et de l'Environnement, 2008 ; ministère de la Production et de l'Environnement, s. d.).

A Mayotte, malgré une situation économique et matérielle bien différente de celle de l'Union des Comores, les migrations non contrôlées vers l'île permettent de présager le risque d'une évolution semblable (Vos, 2004).

Par conséquent, la France a une responsabilité particulière pour la préservation de la biodiversité de la zone du Sud-ouest de l'Océan Indien à travers Mayotte et sa coopération historique avec l'Union des Comores et Madagascar, d'autant plus que la forêt naturelle n'existe sur certaines îles que sous forme de quelques vestiges sur les pentes les plus raides non accessibles par l'homme.

### 2.6.2 - Enjeux de conservation de la flore mahoraise en forêts publiques dans le contexte régional

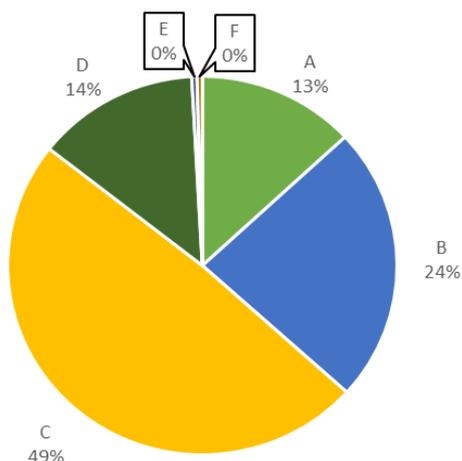
#### 2.6.2.1 - Affinités phytogéographiques de la flore mahoraise

Une analyse des affinités phytogéographiques de la flore mahoraise a été réalisée dans le but de replacer l'importance de la conservation des espèces végétales forestières indigènes dans le contexte régional. L'étude publiée par Pascal *et al.* (2001) a servi de base méthodologique à cette analyse. Seules les données floristiques provenant des inventaires menées par le CBNM au sein des forêts publiques (952 MIG et 246 BIG au total), ont été prises en compte.

Au total, 229 espèces de plantes indigènes ont été observées lors des inventaires. Elles ont été classées en 6 groupes d'endémicité selon les données de l'index de la flore vasculaire (Barthelat *et al.*, 2014) (cf. figure 6).

La figure 6 montre que plus d'1/3 des espèces natives observées dans les massifs forestiers des crêtes sont endémiques de l'archipel des Comores (84 espèces au total, dont 30 espèces endémiques de Mayotte). Ces taxons mis à part, la quasi-totalité de la flore est commune avec Madagascar et les îles périphériques de l'Océan Indien occidental (seules 2 espèces africaines ont été observées) (Pascal, 1997).

**Figure 6 : Affinités géographiques des 229 espèces indigènes de plantes observées lors des inventaires menés par le CBNM (% relatifs).**



- groupe A : espèces endémiques de Mayotte ;
- groupe B : espèces endémiques des Comores ;
- groupe C : espèces endémiques des Comores et de Madagascar ;
- groupe D : espèces endémiques des Comores, de Madagascar et des îles périphériques ;
- groupe E : espèces endémiques communes à l'Afrique et Madagascar ;
- groupe F : espèces existant en Afrique et absentes de Madagascar.

### 2.6.2.2 - Vulnérabilité des espèces de flore forestière à l'échelle régionale

D'après la Liste rouge de la flore vasculaire de Mayotte (UICN France *et al.*, 2014), 55 % des espèces endémiques de l'archipel des Comores (considéré au sens large, incluant Mayotte) présentes sur les massifs forestiers publics de Mayotte sont considérées comme menacées (cf. tableau 12).

**Tableau 12 : Statuts de la Liste rouge UICN des espèces de flore endémiques de l'archipel des Comores (hors espèces endémiques strictes de Mayotte) observées en forêt publiques lors des inventaires menés par le CBNM.**

Statut Liste Rouge UICN	Nombre d'espèces
CR	7
EN	5
VU	34
NT	10
LC	20
DD	5
NA	2
<b>Total</b>	<b>83</b>

De même, 40 % des espèces endémiques de Madagascar présentes sur les massifs forestiers sont jugées comme menacées par la Liste rouge de l'UICN (cf. tableau 13).

**Tableau 13 : Statuts de la Liste rouge UICN des espèces de flore endémiques de Madagascar et des îles périphériques (hors espèces endémiques strictes de Mayotte) observées en forêt publiques lors des inventaires menés par le CBNM.**

Statut Liste Rouge UICN	Nombre d'espèces
CR	7
EN	8
VU	41
NT	16
LC	47
DD	9
NA	11
<b>Total</b>	<b>139</b>

Selon cette liste, la menace atteint 70 % des espèces endémiques de Mayotte (21 espèces menacées sur les 30 relevées en forêt).

### 2.6.2.3 - Synthèse

La flore forestière de Mayotte est un élément unique et essentiel de la flore régionale.

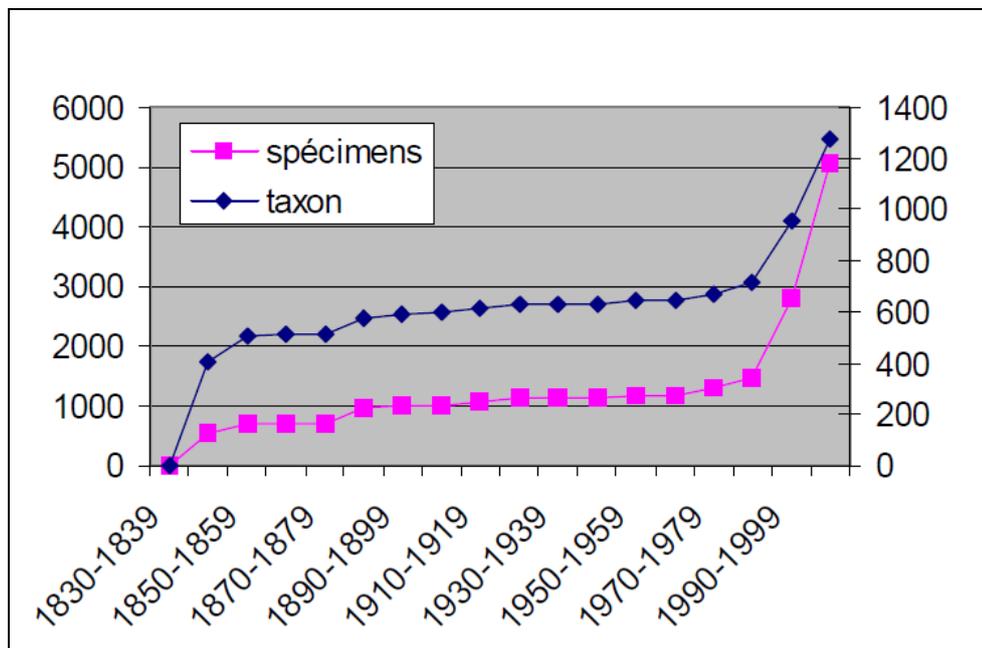
Elle présente une majorité d'espèces d'affinité phytogéographique malgache et comorienne, dont la plupart sont endémiques de cette zone biogéographique (Pascal, 1997). Protéger les habitats naturels de Mayotte permettrait de maintenir *in situ* un stock génétique régional d'une flore rare et menacée.

La littérature grise sur la flore de l'Union des Comores est pauvre, reflétant le caractère assez méconnu de la biodiversité de l'archipel. Ceci limite la mise en œuvre de politiques, d'actions de conservation et de gestion durable des ressources naturelles.

En tout état de cause, préserver les zones relictuelles est non seulement indispensable pour protéger la flore connue, mais aussi pour protéger d'une disparition précoce des espèces possiblement nouvelles pour l'archipel. En effet, sur la figure 7 suivante, la courbe cumulée des espèces végétales trouvées à Mayotte depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle est encore loin de présenter plateau, ce qui indique que des espèces nouvelles pour l'archipel restent à découvrir.

Figure 7 : Cumul des récoltes d'angiospermes entre 1837 et 2011 à Mayotte.

Source : Fontaine et al., 2012.



## 2.6.3 - Enjeux de conservation de la faune dans l'Océan Indien occidental

La faune des îles est généralement considérée comme très vulnérable et sujette à l'extinction. D'une part à cause de l'incapacité des espèces à compenser une diminution de la population suite à des bouleversements environnementaux, d'autre part parce que la zone occupée par les espèces est réduite.

Le recul de la forêt a comme corollaire la perte de la biodiversité. Ainsi des espèces animales et végétales rares et menacées, inféodées aux milieux forestiers comme le pigeon des Comores, ou ubiquiste mais à haute valeur patrimoniale comme le lémurien brun, risquent de disparaître de Mayotte. A titre de comparaison, entre 1990 et 2010, les espaces forestiers de Madagascar ont perdu environ 15% de leur superficie (Tarnaud, 2014).

La deuxième menace qui s'exerce sur la biodiversité, notamment les reptiles, est l'introduction d'espèces envahissantes compétitrices ou prédatrices ainsi que la modification de leurs habitats naturels (Hawlitshchek et Glaw, 2014).

Dans l'archipel des Comores, les derniers vestiges des massifs forestiers ont été fortement impactés par les activités humaines. Le taux de déforestation moyen dans l'Union des Comores a atteint environ 6 % par an sur la période 1990-1995, ce qui en fait un des plus élevés au monde (Hawlitshchek *et al.*, 2011). La dégradation des habitats et l'extension des taches urbaines observées aux Comores favorisent l'installation d'espèces envahissantes compétitrices, principale cause de la disparition des reptiles dans l'archipel sensu lato (Hawlitshchek *et al.*, 2011).

A l'échelle régionale de l'archipel des Comores et de Madagascar, il devient urgent pour la faune indigène de mettre en œuvre des plans et actions de conservation. Ainsi, la mise en place d'aire protégée au sein des forêts publiques à Mayotte, représente une action essentielle dans la conservation de la biodiversité aux échelles à la fois locale et régionale. La responsabilité de la France est engagée dans la préservation de ces espèces d'autant plus que leur habitat naturel est fortement menacé par la déforestation dans l'Union des Comores et à Madagascar.

## 3 - Contexte historique et socio-économique de la gestion des forêts de Mayotte

### 3.1 - Contexte institutionnel

Mayotte a connu de profondes mutations institutionnelles dont les dernières en date sont la départementalisation (2011) et l'intégration à l'Europe en devenant la 9<sup>ème</sup> Région Ultra Périphérique (1<sup>er</sup> janvier 2014).

La mise en œuvre de statuts de protection en faveur du patrimoine naturel requiert une volonté et un engagement fort des instances locales. Il convient néanmoins de considérer les difficultés d'adopter des dispositifs nouveaux dans un contexte institutionnel et social en mutation permanente.

Pour illustrer ces difficultés relatives à la succession des différents statuts de Mayotte<sup>4</sup>, il convient de citer un article de Nicolas Roinsard (2012), "Le 101<sup>ème</sup> département" (La Vie des idées, 8 mai 2012) : *"La départementalisation effective de Mayotte - au sens d'une égalité de droits avec la France métropolitaine - prendra en réalité plusieurs années voire plusieurs décennies, suivant en cela ce qui a déjà été observé pour les quatre autres DOM. Compte tenu en effet de l'écart considérable qui sépare Mayotte de l'Hexagone, le rattrapage en matière d'équipements, de logements, de santé, d'éducation, de droit social et de développement*

---

<sup>4</sup> Mayotte devient française en 1841. Elle connaît une succession de statuts : de colonie, elle devient en 1946, un Territoire d'Outre-Mer (TOM). Suite à son choix de rester française en 1976, elle est érigée en Collectivité Territoriale de la République française de droit particulier. En 2000, elle devient Collectivité Départementale et acquiert le statut de département le 31 mars 2011.

*économique est estimé par l'État à 20 ou 25 ans. Ce rattrapage différé, dont le coût financier sera supporté par la France et l'Union européenne, ne se justifie pas seulement par des considérations budgétaires. Concrètement, la départementalisation renvoie aussi et surtout à un complexe processus technique de transformation des institutions locales."*

Même si les acteurs publics et associatifs s'accordent depuis plusieurs années sur la nécessité de gérer durablement les espaces naturels et le patrimoine commun ("Livre Blanc de Mayotte, 2003" et Plan d'Aménagement et Développement Durable (PADD), 2004), il existe encore, de fait, dans le fonctionnement des institutions locales sur ce territoire, soumis à de multiples influences, une insuffisance de capacité (notamment structurelle) mais également de nombreuses faiblesses ou carences liées :

- à la vision des acteurs institutionnels favorisant la primauté du développement économique et social sur l'environnement dans le cadre de l'évolution institutionnelle ;
- à la méconnaissance et la multiplicité des acteurs institutionnels en matière d'environnement et d'aménagement du territoire ;
- à l'absence, au niveau de ces institutions, d'interlocuteurs identifiés, dont l'action demeure pérenne et cohérente dans le temps ;
- à l'absence d'information et de concertation suffisante des différents acteurs institutionnels et locaux sur la problématique environnementale ;
- à l'absence de relais d'information au niveau local et notamment des composantes de la société civile (élus, citoyens ou associations).

Dans ces conditions, la création d'un espace protégé (en premier lieu) et le choix d'un statut de protection devront être en accord avec la capacité des instances locales à s'approprier un projet, à l'instruire dans les formes et cela dans un délai réaliste.

Ce statut devra également être conforme avec l'enjeu prioritaire de protection du patrimoine naturel, mais la réussite du projet va aussi dépendre de la capacité des autorités compétentes à sensibiliser et à obtenir l'adhésion et l'implication de la population.

En l'occurrence, il est à prévoir que la sauvegarde de la biodiversité par la mise en place d'aires protégées aura du mal à se faire accepter dans l'opinion publique mahoraise et aura du mal à s'intégrer aux logiques collectives et individuelles. Une grande partie de la population ne comprendra pas les enjeux et les contraintes de la protection, car elle ignore les conséquences de ses activités sur la nature. Elle estime avoir un droit sur les ressources naturelles comme ses aïeux. C'est un héritage difficile à gérer, d'autant plus que le droit républicain n'a pas la même valeur que le droit coutumier aux yeux de la population. La politique de protection de la nature est parfois mal comprise. Un enjeu de la préservation de la biodiversité par un statut de protection fort est que celui-ci puisse reposer sur une adhésion et une implication suffisante des citoyens.

L'arrivée des fonds européens devrait permettre d'accroître l'information et la sensibilisation de la population et des différents acteurs. Le schéma d'aménagement régional (SAR) et le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), en cours d'élaboration, doivent être les vecteurs de l'information et de la sensibilisation des acteurs en matière de préservation des espaces naturels et de la biodiversité.

## 3.2 - Contexte socio-économique

Mayotte, nouveau département, connaît une extrême fragilité économique et sociale. La population est estimée à 212 600 habitants en 2012 avec un rythme de croissance moyen de 2,7 % par an, soit une densité de plus de 570 habitants/km<sup>2</sup>. Plus de la moitié de la population a moins de 17 ans (39 ans en France métropolitaine) et près de 4 mineurs sur 10 sont étrangers (INSEE, 2012).

La part de la population de nationalité étrangère était estimée à 40,7 % au recensement de juillet 2007 (INSEE, 2012). L'immigration clandestine est sans doute sous-estimée : l'analyse de l'importation de denrées alimentaires de première nécessité rapportée à une consommation moyenne situerait la population à plus de 300 000 habitants.

En outre, l'île connaît sur le plan social un déséquilibre permanent lié à une croissance démographique record (la population vivant à Mayotte a triplé depuis 1985). Plus de la moitié des habitants, les administrations ainsi que les activités économiques se sont établies dans le quart nord-est de l'île (agglomération de Mamoudzou-Koungou et Petite Terre). L'économie mahoraise est dominée par le secteur tertiaire (83 % des emplois) et plus particulièrement par les emplois publics, lesquels représentaient 54 % des emplois. Le taux d'emploi est le plus faible de France (32 % des plus de 15 ans) et le taux d'illettrisme est de 42 %. Le PIB par habitant est le plus faible à l'échelle nationale et représente 23 % du PIB calculé en France.

Les activités agricoles de type essentiellement vivrières concernent 15700 exploitations représentant 30 % du total des ménages mahorais. Seules 3 000 d'entre elles sont inscrites au registre de l'agriculture et de la pêche, les autres étant surtout le fait de pluriactifs. La surface moyenne des exploitations est de moins de 0,5 ha, sur environ 7 000 ha de surface agricole totale. La production agricole est essentiellement destinée à l'autoconsommation des ménages.

Ces données socio-économiques sont à mettre en relation avec les impacts sur les milieux naturels (voir § 2.7 -).

### 3.3 - Aperçus historiques<sup>5</sup>

#### 3.3.1 - Une histoire très ancienne

Les Portugais sont les premiers Européens à avoir abordé l'île probablement en 1557 (flotte de Baltazar Lobo da Susa). Mais ce n'est que très tardivement que, dans le jeu des puissances coloniales et maritimes, la France porta son intérêt et ses espoirs sur Mayotte (vraisemblablement suite à la perte de l'île Maurice en 1810) avec le traité de cession de Mayotte à la France par Andriantsouli le 25 avril 1841.

L'élan des concessions agricoles qui s'en suivit (plus de 15 000 ha de concessions agricole accordées en 1868) avec la culture de la canne à sucre et accessoirement du café, du cocotier (fabrication du copra) et du cacao ainsi que l'introduction de pratiques agricoles nouvelles entraînera une mobilisation croissante de l'espace au détriment des derniers espaces forestiers résiduels sur les principaux reliefs de l'île comme en atteste A. Gevrey dans les années 1870.

Cette économie qui favorisera l'introduction de nouvelles variétés végétales (dont de nombreuses plantes ornementales) sera néanmoins de courte durée. L'action conjuguée d'un contexte économique défavorable notamment la baisse des cours du sucre, amorcée dès 1880 et d'événements climatiques majeurs (deux cyclones ravageurs en moins de 6 mois durant l'année 1898) entraînera un déclin progressif de l'activité sucrière et sa disparition avant la première guerre mondiale (une seule usine subsistera jusqu'en 1955).

Dès lors et jusqu'à nos jours, les productions se diversifièrent (vanille, girofle, sisal, ylang-ylang,...). Mais ce sont essentiellement les cultures de subsistances et notamment celles des plantes sarclées (comme pour la culture du riz pluvial jusqu'à la fin des années 80) qui continueront par une succession de phases de déprise et de reprise de la végétation ligneuse d'imprimer et de caractériser le couvert végétal de l'île.

---

<sup>5</sup> Les informations et données citées ont été recueillies auprès de Daniel LESUR, chef du Service des Ressources Forestières du Conseil départemental de Mayotte en poste de 2006 à 2014 (communication personnelle – Sources : Renseignements nautiques et autres M. JEHENNE 1870, A. GERVEY, Essai sur les Comores, Pondichéry – 1870, Revues des Eaux et Forêts, 1868, Etudes sur les Iles Comores E. LEGERET – 1897, Mayotte et les Comores E. VIENNE – 1900, Histoire de Mayotte N. JOLIVAT – 2010, Bulletins trimestriels des Archives Départementales).

Ces activités ont comme conséquence, l'amplification des phénomènes d'érosion, spectacle qualifié de "*lèpre scandaleuse et omniprésente*" par J.-M. Miguet en 1977 (à l'époque directeur de l'ONF de La Réunion).

### 3.3.2 - Une forêt dégradée

L'évolution du couvert forestier de l'île, au même titre que celle des grands phénomènes d'érosion, résulte d'une succession de facteurs et d'épisodes liés à l'histoire humaine.

L'île de Mayotte s'inscrit dans un contexte remarquable d'échanges commerciaux relativement anciens et de leur globalisation à l'échelle intertropicale, sous l'influence des négociants arabes originaires de la péninsule arabique et du golfe persique durant le haut Moyen Age, et de celle des Européens à compter du XVI<sup>ème</sup> siècle avec la route des Indes et le "commerce des épices".

Cette situation favorable sur les routes commerciales de l'Océan Indien a fortement conditionné l'histoire humaine de Mayotte en tant que carrefour de civilisations et d'échanges commerciaux. Elle a également façonné la physionomie et la composition végétale de l'île en favorisant l'introduction et l'usage de nouvelles espèces végétales ainsi qu'une mobilisation extensive de l'espace pour les besoins agricoles, plusieurs siècles avant l'arrivée des Européens et le développement des cultures commerciales d'exportation.

Les sites archéologiques de l'île (C. Allibert, 1984) témoignent d'une occupation permanente dès le VIII<sup>ème</sup> siècle (site de Koungou) et de l'existence d'une activité métallurgique conséquente avec l'exportation de lingots de fer du IX<sup>ème</sup> au XII<sup>ème</sup> siècle (civilisation dite de "Dembéni"), à l'origine probablement des premiers défrichements ponctuels de la végétation originelle.

Les premières descriptions détaillées de l'île (M. Jehenne en 1841) attestent d'une occupation du territoire établie de longue date, dont l'apogée remonte vraisemblablement entre le XII<sup>ème</sup> et XVI<sup>ème</sup> siècle. L'île présentait déjà une vaste palette d'essences exotiques issues de l'arc tropical. La pratique de la jachère agricole (plantes sarclées comme le riz pluvial) associée à l'activité pastorale extensive par les populations locales, était déjà reconnue comme une cause de déforestation n'ayant épargné que les pentes et sommets des principaux reliefs comme les monts Bénara, Mtsapéré et Choungui. Dès le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, ce couvert forestier résiduel était jugé insuffisant pour assurer, en dehors des usages locaux, l'approvisionnement constant en bois d'un établissement maritime. Enfin, le paysage était marqué par l'importance des zones de broussailles et de zones dénudées comme sur les piémonts sud du mont Bénara, dits "mornes rouges", témoin de phénomènes d'érosion établis de longue date.

### 3.3.3 - L'origine des réserves forestières

Par rapport au sous ensemble des possessions françaises de l'Océan Indien (Madagascar, la Réunion), Mayotte au même titre que les îles de l'archipel des Comores sous protectorat français depuis 1886 (Grande Comores, Anjouan et Mohéli) bénéficiera dès 1905 d'un système juridique instituant le régime forestier sur les propriétés domaniales (décret du 21 avril 1905 et arrêté du 15 novembre 1907) et d'un régime d'autorisation de défrichement pour les biens privés.

Cette première initiative illustre déjà les préoccupations liées à la conservation des zones forestières. "*Considérant qu'il est de la plus haute importance de protéger efficacement la végétation des massifs forestiers, des bords de rivières, des terrains en pente, etc..., en raison de la nécessité absolue de leur existence pour régulariser et maintenir le régime des pluies indispensable pour la prospérité de l'archipel des Comores*".

Dans le cadre du rattachement administratif de Mayotte à Madagascar en 1912 "Madagascar et dépendances", l'organisation du régime forestier dépendra du décret du 25 janvier 1930. Ce dernier classera en forêts de protection (sans lien avec la réglementation actuelle) et réserves de reboisement toutes les forêts mais également les terrains nus dont la pente est supérieure à 35 degrés et les massifs forestiers en vue de leur aménagement ultérieur par l'administration sous le terme de « réserve forestière ».

L'origine précise du découpage cadastral des « réserves forestières » n'est pas connue. Il est fort vraisemblable que, concurremment à la réglementation forestière, ce zonage a été défini par défaut avec la mise en valeur des concessions coloniales.

Il existait néanmoins une véritable volonté de constituer un domaine forestier « public » (en réalité domaine privé de l'Etat et du département), mais les difficultés de gestion et d'immatriculation foncière ne furent résolues que très tardivement. Ces zones, parties intégrantes du domaine forestier ont été progressivement et explicitement affectées par arrêtés préfectoraux en gestion au Service des Eaux et Forêts de l'époque à partir de 1953 jusqu'à l'année 2000.

Les fondements de la répartition entre forêts domaniales et départementales, parfois imbriquées, ne sont pas connus.

A partir de 1992, ces anciennes « réserves forestières » ont bénéficié du statut propre au régime forestier spécifique avec la mise en œuvre d'un code forestier spécifique à Mayotte (Ordonnance n°92-1140 du 12 octobre 1992 et son décret d'application n° 98-935 du 9 octobre 1998). Dans le cadre de la départementalisation de Mayotte (loi n°2010-1487 du 7 décembre 2010), le nouveau code forestier national, applicable depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2012, intègre des dispositions spécifiques à Mayotte.

Dans ce cadre, le terme de "réserve forestière", consacré par l'usage et par la gestion réalisée depuis près d'un siècle mais ne correspondant pas à un véritable statut, a été abandonné au profit des termes de "forêts domaniales" et "forêts départementales", plus conformes à la réalité des deux différents statuts fonciers concernés (cf. carte 1).

### 3.4 - Les forêts publiques, élément central de la protection de la biodiversité terrestre

Mayotte présente un paysage très arboré qui contribue à son attrait, mais l'île possède en réalité une surface forestière limitée. Le couvert à caractère forestier représente moins de 15 % du territoire (DAAF *et al.*, 2014), dont les 4/5ème sont circonscrits aux périmètres des forêts publiques.

Les forêts publiques, entre autres caractéristiques, regroupent un ensemble de formations forestières exceptionnelles et menacées compte tenu de leur répartition et de leur surface restreinte. Elles recèlent une grande variété d'espèces végétales et animales dont certaines n'existent qu'à Mayotte. Leur conservation est une priorité à l'échelle locale, régionale (déforestation massive à l'échelle de l'Union des Comores et de Madagascar) mais surtout à l'échelle mondiale.

Elles englobent les dernières zones relictuelles de la végétation originelle de Mayotte estimée à environ 3 % du territoire (Pascal, Labat et Pignal, 2012) et qui ne se rencontre qu'à l'état de vestiges épars sur les crêtes de plus de 500 mètres d'altitude.

#### 3.4.1 - Gestion antérieure (jusqu'en 2012)

Les administrations gestionnaires des forêts publiques à Mayotte disposent de peu d'archives. Les premières actions de reboisement commencèrent vraisemblablement dans les années 1960-1965 comme en atteste certaines plantations (Padzas de Kombéni et trace de plantation de Sohoa). Mais l'essentiel du programme s'est intensifié avec la création du Service des Eaux et Forêts de la Direction des Services Agricoles de Mayotte (équivalent des DDA) en 1977.

A partir de 1981, les premières équipes d'ouvriers sont installées. De 1985 à 1998, une scierie est implantée sur le nouveau site du service à Coconi après le passage du cyclone Kamissy (10/04/84). Depuis 1988, les impératifs furent de faire évoluer les techniques de reboisement, développer les travaux de maintien du sol et diversifier les essences utilisées sur terrain sec.

La DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) a été en charge de l'ensemble des forêts publiques jusqu'en 2004, date de la partition des services de l'État, où la gestion forestière a été

transférée au Service des Ressources Forestières (SRF) de la Collectivité Départementale de Mayotte jusqu'en 2011. A cette date, la DAAF (Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt) a repris la gestion des forêts domaniales, le SRF assurant la gestion des forêts départementales.

L'ONF est présent à Mayotte depuis 2012 et assure depuis le 1er juillet 2014 la gestion des forêts domaniales et l'application du régime forestier dans la totalité des forêts publiques (voir § 3.4.2 -).

Les principales actions des services de la DAF, reconduites par le SRF du Conseil départemental à partir de 2004, ont porté essentiellement sur les aspects suivants : missions régaliennes, lutte contre l'érosion et reboisement des padzas, lutte contre les espèces envahissantes.

#### **3.4.1.1 - Les missions régaliennes**

Dans le cadre des prérogatives du code forestier de 1992 spécifique à Mayotte aujourd'hui abrogé, les agents du SRF du Conseil départemental et de la DAAF ont assuré des missions de police forestière permettant de renforcer la lutte contre les infractions.

La nature des infractions relevées concerne pour moitié (142 infractions en 2011) le pâturage des zébus, ainsi que le défrichement avec pratique du brûlis pour la mise en culture. Depuis 2012, la DAAF et l'ONF exercent ces missions régaliennes dans l'attente de l'assermentation des agents du Conseil départemental.

Une analyse de ces infractions est détaillée dans le § 4.2.5-.

#### **3.4.1.2 - La lutte contre l'érosion et le reboisement des Padzas.**

Il s'agit d'un programme de reboisement important amorcé dès les années 1980 avec des essences exotiques et des essais d'essences locales, et sans travail du sol qui connaîtra son apogée entre 1994 et 2003 avec la mise en œuvre d'opérations de réhabilitation alliant génie civil (barrages antiérosifs) et génie biologique (plantations) (SRF, comm. pers., 2013).

Différentes espèces, dont principalement les *Acacia mangium* et *Acacia auriculiformis* (espèces introduites) ont été utilisées pour couvrir les sols nus, compte tenu des connaissances de l'utilisation de ces essences dans d'autres territoires et de l'échec des plantations avec d'autres essences (SRF, comm. pers., 2013). Leur frugalité et la croissance rapide associées à l'effet bénéfique sur la nutrition azotée du sol (par la simple présence de ces légumineuses fixatrices d'azote atmosphérique), ont incité les gestionnaires à les utiliser dans un grand nombre de situations.

Ainsi, près de 50 ha/an de zones érodées ont été reboisées de 1994 à 2000, sur les sites principaux des padzas de Bouyouuni, M'tsangamouji au Nord et Tréléni, Karoni et Choungui au Sud (SRF, comm. pers., 2013).

Le dernier programme important de reboisement de Padza a été mené en 2011 dans le cadre du programme du 9<sup>ème</sup> Fonds Européen de Développement (FED), par le SRF. Il a concerné le reboisement de plus de 85 ha de padzas dans la « réserve forestière des Crêtes du Nord », sur une étendue de 112 ha de bassin versant alimentant pour l'essentiel la retenue collinaire de Dzoumogné (SRF, comm. pers., 2013).

La grande majorité des padzas traitée selon ces dernières techniques sont désormais en voie de « cicatrisation » progressive au bénéfice d'une végétation herbacée et arbustive (SRF, comm. pers., 2013). En 2008, les padzas nus ne représentaient plus que 108 ha dont 25 % se situant en forêt publique (DAAF *et al.*, 2014).

Ces reboisements ont eu un impact spectaculaire en matière de couvert arboré ainsi que, par la limitation de l'érosion, et de limitation de l'envasement du lagon. Les espèces employées, qualifiées d'exotiques envahissantes par la communauté scientifique, ne constituent pas les

essences objectifs<sup>6</sup>, mais permettent de conduire maintenant des opérations de restauration écologique basées sur des essences indigènes appelées à remplacer les espèces introduites (SRF, comm. pers., 2013).

### 3.4.1.3 - La lutte contre les espèces envahissantes

L'ensemble des forêts publiques est touché par des phénomènes d'invasion par différentes catégories d'espèces végétales ((Inventaires ONF 2014 - 2015 ; Attibou *et al.*, 2014 ; Guiot *et al.*, 2013 ; Lainé *et al.*, 2010).

- espèces exotiques envahissantes (*Litsea glutinosa*, *Rubus alceifolius*, *Lantana camara*, *Acacia mangium* et *A. auriculiformis* ...)
- espèces cryptogènes (dont l'origine exotique ou indigène dans un territoire n'est pas connue avec certitude).
- voire espèces indigènes mais exerçant un très fort pouvoir de blocage de la dynamique et d'appauvrissement floristique des habitats forestiers, avec des lianes telles que *Merremia peltata*, *Saba comorensis* ...

L'installation de ces espèces envahissantes, entrant ainsi en compétition avec la flore autochtone, est surtout due à des perturbations anthropiques : introductions intentionnelles ou accidentelles, dégradation du milieu.

Les actions menées par les gestionnaires ont principalement porté sur les travaux ponctuels de lutte contre *Lantana camara* et de déliement des peuplements forestiers concurrencés essentiellement par *Merremia peltata*, *Saba comorensis* et *Entada rheedii* (Attibou *et al.*, 2014).

L'enliement, bien que les espèces en cause soient indigènes, constitue une problématique fondamentale du maintien de la résilience naturelle des milieux forestiers (Tassin, 2014 ; Attibou *et al.*, 2014 ; Lainé *et al.*, 2010). Le phénomène d'enliement à Mayotte pose des questions depuis de nombreuses années. Dans ce cadre, dès 1996, le Service Environnement et Forêt (SEF) de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt, avait missionné Guy Caballé spécialiste des lianes. Son rapport de mission indique la présence de zones où les lianes, par blocage de la photosynthèse et par leur poids ont entraîné l'effondrement des peuplements forestiers « *sur très forte pentes au Bénara, à la Convalescence, col d'Andilabé, Sohoa, même à Dapani* ». Sur recommandation de Caballé, la DAF a entrepris des travaux de déliement dans la forêt de Dapani et Sohoa. Grâce à ces travaux, le massif de Sohoa présente une invasion moindre par rapport aux autres forêts non traitées (SRF, comm. pers., 2013).

---

<sup>6</sup> Essences objectifs : essences souvent de haute valeur, caractéristiques ou représentatives d'un écosystème ou d'une station, à favoriser et maintenir dans le cadre de la sylviculture (DAAF *et al.*, 2014) .



Photo 12: Zone effondrée Versant Sud du mont Bénara – ONF – A.Laizé

L'étude de la typologie forestière de Mayotte (Lainé *et al.*, 2010) confirme l'ampleur de l'invasion des forêts mahoraises et préconise la lutte contre *Merremia peltata* : «[...] nous souhaitons alerter les gestionnaires sur la situation extrêmement préoccupante de l'enlignement qui, s'agissant des invasions biologiques terrestres à Mayotte, demeure à nos yeux la priorité n°1 ». En effet, l'utilisation des données issues du LIDAR leur a permis de détecter les différentes formes des zones effondrées, en raison d'une faible variabilité spatiale de hauteur.

Le SRF a obtenu un financement dans le cadre de l'appel à projet de la SNB 2011 : « *Lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres et marines dans les départements et collectivités d'Outre-mer* », lancé par le Ministère de l'Environnement pour un montant de 26 275 €.

Le rapport d'évaluation de ce projet (Attibou et Lesur, 2014), montre des résultats spectaculaires sur la zone d'intervention (Bénara sud) : une régénération impressionnante de Barabay et autres plantes indigènes ainsi qu'une reprise de croissance des houppiers impactés par les lianes sont observées.

## 3.4.2 - Gestion actuelle (depuis 2012)

### 3.4.2.1 - Régime foncier

Les forêts publiques, qu'elles soient domaniales, départementales ou sous gestion du Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, relèvent du régime forestier au sens du code forestier. En dehors de cette réglementation, aucun statut de protection propre ne concerne les forêts publiques.

### 3.4.2.2 - Les acteurs institutionnels

Ils sont de deux catégories :

- Conseil départemental et ONF : l'un et l'autre à la fois gestionnaires et propriétaire (ou représentant du propriétaire pour l'ONF dans le cas des forêts domaniales) pour les forêts publiques concernées par le projet d'espace protégé, ils ont aussi la particularité d'être d'ores et déjà acteurs de la préservation du patrimoine naturel et donc directement intéressés par le projet d'espaces protégés (à la différence d'autres propriétaires ou acteurs auxquels qui *subissent* davantage certains projets d'espaces protégés)
- Administrations : DEAL et DAF.

- ***L'Office National des Forêts (ONF)***

Son implantation découle de la départementalisation de Mayotte et de l'application du code forestier. Il est chargé de la mise en œuvre de la gestion durable et multifonctionnelle des forêts des collectivités publiques (article L111-1 et L121-3 du code forestier) et assure la gestion de la forêt domaniale pour le compte de l'État. Il est chargé de la rédaction des aménagements (avant approbation par l'État), de la recherche et poursuite des délits et contraventions commis dans les forêts, de la gestion des coupes. Il constitue également une force de propositions et de conception de services et d'équipements appropriés aux différents enjeux de la forêt.

- ***Le Conseil départemental de Mayotte : la Direction de l'Agriculture et des Ressources Terrestres et Marines (Service Ressources Forestières) et Direction de l'Environnement et du Développement Durable (Service du Patrimoine Naturel)***

Le SRF est chargé de la protection, de l'aménagement et la valorisation du patrimoine naturel des forêts départementales au travers de 3 axes essentiels : la protection des milieux et espèces remarquables, la valorisation des produits forestiers et l'accueil du public. Il gère une scierie ainsi qu'une pépinière forestière qui fournit l'essentiel des plants utilisés en forêt.

Le Service du Patrimoine Naturel de la DEDD du Conseil départemental a en charge la gestion du terrain du Conservatoire du littoral. Il participe aux inventaires faunistiques et floristiques. Il propose la politique des Espaces Naturels Sensibles avec l'instauration de la Taxe d'Aménagement depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014.

Le Conseil départemental de Mayotte et l'ONF ont signé une convention cadre pour la gestion durable du domaine forestier départemental en janvier 2014.

- ***La Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt***

Elle met en œuvre l'ensemble des politiques du Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire en veillant à la cohérence des actions des établissements publics sous tutelle du MAAF présents à Mayotte. Elle met en œuvre la politique forestière de l'État au travers des Orientations Forestières du Département de Mayotte prenant en compte les préoccupations de gestion durable des forêts et de préservation de la biodiversité.

- ***La Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement***

En matière de biodiversité, eau et paysages, elle poursuit les efforts engagés pour stopper la perte de la biodiversité et préserver les paysages et les milieux marins. Dans ce cadre, elle décline et met en œuvre la stratégie nationale pour la biodiversité (SNB). Elle développe la connaissance de la préservation des espaces protégés, des espèces et des paysages. Elle assure également la mise en place des plans nationaux d'action (PNA) pour des espèces en danger de disparition. Elle définit des plans d'action contre les espèces envahissantes. Elle préserve et restaure la continuité écologique au travers de la trame verte et bleue. Elle assure le secrétariat du Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel (CSPN).

### ***3.4.2.3 - Les acteurs associés***

- ***L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN)***

Créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France. Il regroupe au sein d'un partenariat 2 ministères, 13 organismes publics (dont l'ONF), 41 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts réunis en commissions spécialisées et en groupes de travail thématiques. Le Comité français de l'UICN a mis en place une antenne à Mayotte en charge de l'élaboration de la stratégie biodiversité et de son suivi par la mise en œuvre de plans d'actions.

- ***Le Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM) :***

Son antenne mahoraise développe la connaissance de la flore, des habitats naturels et semi-naturels. Il apporte une assistance technique et scientifique auprès des services de l'État et des

collectivités. Il participe à la sensibilisation et l'éducation à l'environnement. Le CBNM a vocation à fournir à ses partenaires institutionnels et plus largement à l'ensemble des citoyens des outils de connaissance de la diversité végétale.

- ***Le Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel***

Constitué par arrêté préfectoral, il regroupe des scientifiques de différentes spécialités et émet des avis sur divers sujets concernant la biodiversité et les milieux naturels.

- ***L'Autorité Environnementale***

Instaurée par l'arrêté préfectoral 2014-58-DEAL-SEPR portant délégation de signature au DEAL. L'Autorité Environnementale est chargée de la mise en place de l'évaluation de certains plans et documents ayant une incidence notable sur l'environnement (AP 201-59-DEAL-SEPR) ainsi que sur les études d'impact des projets de travaux, ouvrages ou aménagements et aux procédures de mise à disposition et d'information du public (AP 2014-60-DEAL-SEPR).

- ***Le Groupement d'Études et de Protection des Oiseaux de Mayotte (GEPOMAY)***

C'est une association qui a pour objectif, l'étude et la protection des oiseaux à Mayotte et la protection de leurs environnements naturels. Elle entreprend des actions de suivis scientifiques, de restauration d'habitats/et ou d'espèces, de conservation, de sensibilisation du public, d'éducation à l'environnement, de vulgarisation et de diffusion sur l'ensemble de l'île.

- ***Les autres associations de défense de l'environnement (les Naturalistes, FMAE, MNE)***

Ces associations œuvrent dans la sensibilisation à l'environnement, la mise en place des mesures compensatoires et la visite des sites remarquables de l'île. Elles participent aussi à différentes instances administratives ou de gestion.

#### ***3.4.2.4 - Actions réalisées depuis 2012***

Suite à la départementalisation de l'île, à l'entrée en vigueur du code forestier national à Mayotte et à l'implantation de l'ONF en 2012, l'arrivée de crédits européens, en particulier le FEADER (actions forestières) et le FSE (chantiers d'insertion) a permis le cofinancement d'actions engagées par l'ONF:

- Elaboration des aménagements forestiers des forêts domaniales de Voundzé et Dapani et des forêts départementales des Monts Bénara et du Mont Tchaourembo ;
- Mise en place des chantiers de réhabilitation des zones dégradées en forêts domaniales;
- Réalisation d'opérations de restauration écologique dans la forêt domaniale de Voundzé en collaboration avec le CBNM (installation de placettes semi-permanentes) ;

Le Conseil départemental, par son Service des Ressources Forestières, assurant de plein droit ses prérogatives de propriétaire-gestionnaire des forêts départementales, a mis en œuvre des actions de restauration et de lutte contre les espèces envahissantes. Les dernières actions cofinancées par l'Europe sont les suivantes :

- Lutte contre *Merremia peltata*, dans la forêt départementale des Monts Bénara (Bénara sud).
- Étude expérimentale pour le reboisement des padzas avec des essences indigènes en partenariat avec l'ONF, le CBNM, la société allemande INOQ (spécialisée dans la production de mycorhize) et la DEAL qui apporte un complément financier au projet.

## 3.5 - Vocations de la forêt mahoraise

Plusieurs approches complémentaires permettent de caractériser les vocations de la forêt mahoraise :

- Les Orientations Forestières du Département de Mayotte (OFDM), réalisées sous l'égide de la DAAF, constituent la politique forestière de l'État dans le département : elles ont été approuvées par la Commission de la Forêt et des Produits Forestiers en janvier 2014 et par arrêté ministériel le 22 octobre 2015. Elles valent, pour Mayotte, Directive Régionale d'Aménagement (DRA) pour les forêts domaniales et Schéma Régional d'Aménagement (DRA) pour les autres forêts publiques. Selon les endroits, elles reconnaissent pour les forêts publiques des vocations allant de la prise en compte prioritaire d'enjeux de biodiversité forts jusqu'à des vocations agroforestière ou de production ligneuse (cf. cartes 34 à 38).
- En 2008, le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Mayotte (PAAD) (cf. § 4.2.2 -) avait produit une première carte de *destination générale des sols* (cf. carte 40), laquelle avait orienté de façon non différenciée les forêts publiques vers de la "protection stricte".
- Une étude par le Comité français de l'UICN sur les services éco systémiques rendus notamment par les forêts mahoraises (en cours de publication)

### 3.5.1 - Fonction environnementale

#### 3.5.1.1 - Services de support

##### 1) - Offre d'habitats pour la biodiversité

La biodiversité est un facteur essentiel de stabilité, de capacité d'adaptation et de reconstitution des écosystèmes et de préservation des habitats, des espèces et des ressources génétiques. Elle est un élément essentiel pour l'adaptation des écosystèmes forestiers confrontés aux changements globaux, et notamment au changement climatique.

La préservation de la biodiversité est valorisée selon trois approches, comme :

- source d'innovation et de recherche ;
- source de développement du tourisme (notamment de l'écotourisme), les impacts de celui-ci devant en retour être réduits au maximum ;
- axe de coopération régionale pour les territoires d'Outre-mer avec les pays voisins.

Il s'agit de renforcer la coopération et la coordination des actions que ce soit :

- entre collectivités d'Outre-mer ;
- entre elles et les pays avoisinants ;
- entre elles et le reste de l'Europe.

La très grande richesse tant floristique que faunistique signalée dans les paragraphes à suivre ainsi que la diversité des habitats montre à l'évidence que les forêts naturelles ou semi naturelles de Mayotte sont le support d'une biodiversité remarquable.

Les OFDM ont défini les objectifs pour les types forestiers et habitats naturels associés concernés par la présente étude, en allant jusqu'à prévoir la création d'aires protégées (cf. tableau 14). « *Un réseau d'aires protégées sera mis en place. Il s'appuiera sur les forêts naturelles et intégrera l'ensemble des forêts et milieux naturels qui présentent un intérêt patrimonial à court ou moyen terme sur l'ensemble de l'archipel de Mayotte* » (DAAF et al., 2014).

#### Tableau 14 : Orientations de gestion des principales formations forestières de Mayotte.

(Source : OFDM et al., 2014)

Types de formation forestière	Nature	Objectifs déterminant de la gestion	Objectifs associés
Forêts naturelles : submontagnardes, humides et mésophiles y compris ripisylves	Forêts relictuelles, constituant les principales entités forestières généralement situées sur les principaux reliefs crêtes notamment mais également têtes de bassins versants	Enjeu de biodiversité fort	Assurer le maintien et la reconquête des forêts en limitant toute pression humaine. Améliorer la stabilité physique et écologique des peuplements. Assurer une surveillance et une lutte active contre les espèces envahissantes. Assurer le substitution progressive des essences forestières exotiques présentes. Mettre en œuvre une réhabilitation écologique des peuplements dont la dynamique naturelle est perturbée (absence de régénération par semis naturel). Conserver la biodiversité végétale et animale
Forêts secondarisées à forte résilience naturelle	Forêts dégradées par des facteurs naturels ou anthropiques présentant de fortes capacités de résilience naturelle (notamment fort taux de présence d'essences indigènes en couvert ou en possibilité de régénération (semences et semis). Forêt en interface des forêts de l'étage humide et subhumide comprenant les peuplements forestiers de manguiers	Enjeu de biodiversité local ou reconnu	Assurer une surveillance et une lutte active contre les espèces envahissantes. Assurer la régénération par semis naturel des peuplements dont la dynamique naturelle est perturbée en favorisant les essences indigènes. Assurer le maintien des forêts en en limitant la pression humaine et le défrichement.

## 2) - Cycle de l'eau

Les forêts jouent un rôle essentiel dans le cycle de l'eau et la protection des sols. Elles assurent la protection de la ressource et de la qualité des eaux de ruissellement.

La forêt intercepte les pluies au niveau du feuillage et diminue généralement les écoulements à l'origine de l'érosion des sols et des crues : elle restitue une partie de l'eau à l'atmosphère par évapotranspiration. La forêt fait donc office de véritable régulateur des eaux de pluie. Plutôt qu'un écoulement en superficie, les racines des arbres favorisent le captage et l'infiltration des eaux pluviales jusqu'à la nappe phréatique. La forêt contribue à débarrasser les eaux de leurs éventuels polluants et participe ainsi à la constitution de réserves en eau de qualité pour l'alimentation.

Les massifs forestiers de Mayotte sont tous situés en tête de bassins versants sur des reliefs prononcés. Leur maintien est de première importance et constitue un enjeu économique et sanitaire majeur. En effet, la destruction du couvert végétal peut avoir un impact grave sur l'approvisionnement en eau potable par la baisse de la nappe aquifère et la réduction du débit des cours d'eau entre des épisodes pluvieux et l'accumulation de sédiments produite par l'érosion des sols dans les retenues collinaires. A l'inverse, un couvert forestier dense régule le niveau des nappes et des cours d'eau, réduit le phénomène d'érosion et limite la turbidité des eaux de captage de surface et la vulnérabilité des ressources en eau.

Par ailleurs, l'eau est une ressource indispensable, le support de milieux riches et stratégiques pour le bon fonctionnement des cycles écologiques.

### ◆ *L'eau une ressource vulnérable*

Le SDAGE 2016-2021 approuvé par arrêté préfectoral en date du 27 novembre 2015 définit pour 6 ans les grandes orientations pour la gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre à Mayotte.

76% de la production des ressources en eau douce de surface de l'île provient de captages sur 22 cours d'eau et 2 retenues collinaires. Sur l'ensemble de Mayotte, les ressources en eau sont théoriquement suffisantes, au moins pour l'alimentation en eau potable.

Le BRGM, en collaboration avec le Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte (SIEAM), mène des campagnes de prospection d'eau souterraine. L'objectif final est de compléter les eaux de surface par des captages profonds.

Toutefois la situation pourrait se dégrader du fait d'un fort déséquilibre à la fois géographique (le Sud et la Petite Terre reçoivent moins de précipitations que le Nord), saisonnier et démographique (les ¾ de la population sont concentrés dans le Nord-est de la Grand Terre et la Petite Terre).

Pour satisfaire les besoins en eau, des infrastructures conséquentes (retenues collinaires, réseaux d'adduction) ont été réalisées pour apporter l'eau là où elle manque.

*« Dans un contexte de pression démographique forte, Mayotte doit protéger et accroître ses ressources en eau par l'extension des capacités de production et de stockage et renforcer les installations existantes y compris son réseau de distribution et de transfert. Le Sud de l'île en particulier accueille essentiellement des cours d'eau temporaires et est dépourvu de moyen de production. »*, (DAF, 2008). Les prélèvements augmentent en fonction de la population, mais aussi du fait de la dégradation des rendements (fuites), du couvert forestier et de la ripisylve. Parallèlement, le volume d'eau destiné aux activités non domestiques ne cesse d'augmenter à Mayotte.

En conséquence, le SDAGE 2016-2021 réaffirme le rôle majeur des forêts pour la préservation quantitative et qualitative de la ressource en eau. Ce document intègre ainsi l'ensemble des dispositions prises dans le cadre des Orientations forestières du département de Mayotte ou de la feuille de route érosion (élaborée sous l'égide de la DEAL à l'attention des acteurs locaux pour traiter les problématiques de l'érosion) qui sont d'un intérêt capital pour la préservation des ressources car la destruction de la forêt entraîne une diminution et dégradation de la ressource en eau (ARTELIA, 2014). L'eau produite à Mayotte deviendra vraisemblablement une denrée rare ce qui impactera lourdement le fonctionnement socio-économique de l'île.

### **3) - Photosynthèse, production de biomasse et cycle des éléments nutritifs**

Les peuplements forestiers sont essentiels dans le cycle de la photosynthèse et, par voie de conséquence, pour la production de biomasse, la fixation du carbone ainsi que pour le cycle des éléments nutritifs.

Chave *et al.* (2005) ont fait l'estimation de la biomasse ligneuse aérienne, basée sur les modèles d'équation allométrique en milieu tropical humide. Ces travaux ont démontré que la biomasse ligneuse aérienne constitue un indicateur précieux pour évaluer le rôle de la forêt dans la séquestration du carbone et son impact dans le cadre des changements climatiques mondiaux.

L'utilisation du LIDAR (voir aussi § 4.2.1 -) a permis de faire des estimations de biomasse aérienne (LESUR 2011 cf. carte 32) qu'il conviendrait d'affiner par la biomasse racinaire, de la litière, de la nécromasse, des lianes et des épiphytes. Il apparaît que les zones les plus riches en biomasse dans les forêts publiques sont celles occupées par les reliques des forêts primaires, les forêts secondaires à manguier résilientes et les plantations à couvert fermé (cf. annexe 13).

### **3.5.1.2 - Services de régulation**

#### **1) - Protection des sols - inondation**

La forêt joue un rôle de protection active ou passive contre les risques naturels. Elle protège les sols de l'érosion, limite la chute des pierres et protège contre les glissements de terrain. En outre, le sol est la base même de la durabilité de la forêt et de sa productivité et la protection contre l'érosion représente un enjeu majeur en matière de prévention des risques naturels.

La disparition de la forêt engendre une baisse de la fertilité des sols et la stérilisation des terres cultivables par entraînement des éléments nutritifs du sol et de l'humus. L'érosion des sols à Mayotte peut prendre une ampleur dramatique quand l'homme accélère l'évolution du processus, en modifiant l'équilibre naturel ou en intervenant brutalement sur l'environnement. La déforestation provoque un phénomène d'érosion intense, qui a aussi pour conséquence particulière l'envasement du lagon, qui se traduit par :

- une sédimentation lagonaire ;
- l'asphyxie des coraux ;
- la prolifération des algues ou coraux mous ;
- la diminution des ressources halieutiques.

Enfin, la faune du sol représente plus de 80% de la biodiversité animale terrestre. Elle est une alliée précieuse du fonctionnement des écosystèmes. Elle assure la structuration du sol et son enrichissement par son action de mélange des différents horizons et favorise ainsi l'approvisionnement en eau, oxygène et minéraux de la végétation de surface.

#### **2) - Climat global et local**

La forêt, en général, participe à la fixation du carbone et donc des gaz à effet de serre responsables des changements climatiques. En outre, par leur couvert végétal, les forêts maintiennent un taux d'humidité important et favorisent le maintien d'un climat local et de la nébulosité garantissant la pluviométrie.

## **3.5.2 - Fonction de production - Services d'approvisionnement**

### **3.5.2.1 - Production ligneuse**

#### **1) - Bois de feu**

En dépit de l'utilisation du gaz et du pétrole dans les ménages mahorais, la consommation du bois de feu perdure, notamment pour la préparation de repas de grande cérémonie (mariage, enterrement), la production d'huile essentielle d'ylang ylang, les vendeurs de brochettes, la fabrication du sel de Bandré et certains foyers. Compte tenu du niveau de vie de la population et de la démographie, cette consommation est loin d'être anecdotique : une étude de la DAAF (2009) évalue à 20 000 tonnes la consommation annuelle de bois de feu.

Le prélèvement de bois de feu est illicite, difficilement contrôlable et concerne tous les milieux.

#### **2) - Charbon de bois**

La consommation du charbon de bois à Mayotte est estimée à 1500 tonnes par an (ADEME, citée par la DAAF, 2009). Il est principalement utilisé par les vendeurs de brochettes. 9% seulement des ménages mahorais ont recours au charbon de bois pour cuisiner. Pour répondre à la demande, 854 tonnes de charbon ont été importés en 2011 (Observatoire Mahorais de l'Énergie, cité par la DAAF, 2012). La production de charbon de bois dans les forêts mahoraises est une pratique illicite préjudiciable pour la biodiversité des écosystèmes forestiers.

En conséquence, les autorités compétentes en la matière, la DAAF avec le concours de la gendarmerie nationale, mènent des opérations de démantèlement de meules de charbon. Ainsi, plus de 700 m<sup>3</sup> de charbon de bois ont été détruites en 2015. Au vu de ce chiffre, la production

de charbon dans l'île, issue essentiellement de la filière illégale, est estimée entre 1 000 et 1 500 m<sup>3</sup> en 2015 (DAAF, comm. pers).

Une filière légale de production de charbon de bois existait à Mayotte jusqu'en 2014. Elle était basée sur la valorisation des déchets verts et soutenue par l'ADEME à partir d'une expérimentation menée par l'Union des Carbonisateurs de Mayotte avec le concours du Conseil départemental, sur le site de la scierie de Coconi. Les bois utilisés pour la carbonisation étaient à 95% du manguier (*Mangifera indica*), du bois noir (*Albizia lebeck*) et de l'avocat marron (*Litsea glutinosa*).

L'étude commandée par l'ADEME (ADEME, 2013) a envisagé plusieurs solutions techniques pour relancer cette filière légale et la baser sur le site de Dzoumognié de traitement des déchets verts.

### 3) - Bois d'œuvre

La seule véritable scierie de l'île se trouve à Coconi sur le site du Conseil départemental. Elle a été construite après le cyclone Kamissy en 1985 pour valoriser les bois abattus. Elle a pour vocation de traiter les bois issus de la gestion forestière, en mettant ainsi sur le marché des produits provenant des forêts mahoraises. Les essences principalement utilisées sont : le manguier (*Mangifera indica*), le badamier (*Terminalia catappa*) et le bois noir (*Albizia lebeck*), le reste étant du takamaka (*Calophyllum unophyllum*), natte (*Mimusops comorensis*), kapokier...

La scierie a une capacité de production de 3 000 à 4 000 m<sup>3</sup> par an, mais elle ne transforme que quelques dizaines de mètre cube par an, du fait de la gestion conservatoire de la forêt, de l'absence de plans d'aménagement sur tous les forêts et des difficultés d'accès aux massifs forestiers (DAAF et al., 2014).

Les besoins en bois d'œuvre importants sur l'île, notamment pour la construction et la fourniture des menuiseries artisanales, sont couverts essentiellement par des bois provenant d'Afrique du Sud (« sapin ») et d'Asie. Le volume total de produits de sciage bruts importé est de 8 103 tonnes en 2011 (DAAF, 2012).

## 3.5.2.2 - Autres productions

### 1) - Plantes médicinales et aromatiques

Les Mahorais ont toujours eu recours aux plantes pour se soigner et donner du goût à leur alimentation. Depuis l'implantation de la médecine occidentale dans l'île, la population a délaissé peu à peu l'usage des plantes qui fait appel à des connaissances discrètes relevant très souvent de « foundi » (maîtres). Certaines plantes continuent à être utilisées dans la pharmacopée locale, comme celles répertoriées par la DAAF (2012) dans la liste ci-dessous :

- *Carissa spinarum* (Mdjanfari) ou bois amer : bois prélevé pour les masques de beauté. L'espèce est protégée mais son utilisation traditionnelle est autorisée.
- *Aphloia theiformis* : thé malgache, feuilles très utilisées en infusion. Plante non protégée mais pas vraiment menacée non plus. On la trouve jusqu'à la Réunion mais est de plus en plus difficile à se procurer à Mayotte (recul des surfaces forestières). Elle se développe en forêts humides.
- *Phyllarthron comorense* (Tahila, Shivundze) : comme la précédente, mais endémique des Comores (non protégée). C'est une espèce de forêt sèche, prélevée par exemple au sein de la Réserve Naturelle de Mbouzi. Elle est de plus en plus rare mais se cultive facilement.
- *Rheedia anjouanensis* : endémique de l'archipel des Comores, non protégée. On la trouve en forêt humide ; son écorce est utilisée (prélèvement destructeur) mais sa culture est maîtrisée.

### 2) - Agroforesterie et pâturage

Une des spécificités de Mayotte est la pratique ancestrale de l'agroforesterie. Bien que de moins en moins présente actuellement, elle a marqué les paysages et joue toujours un rôle essentiel

dans la modification sensible de ces derniers et des écosystèmes. Cette pratique a été prise en compte dans le code forestier (art. L175-2) qui en donne une définition forestière et précisée dans l'arrêté préfectoral n°59 de juin 2015 relatif aux biens agroforestiers

Les OFDM notent quelques particularités et tendances de ces pratiques agroforestières :

- « La forte demande de produits vivriers liée à la forte démographie et l'orientation et l'utilisation de certaines pratiques ont tendance à éliminer progressivement les arbres qui concurrencent les cultures vis-à-vis du besoin en lumière. En effet, les variétés utilisées, le manioc et le maïs, principales cultures de l'île, sont des cultures de pleine lumière et leur rendement diminue si des arbres sont maintenus. La banane, culture présente sur l'ensemble de l'île, pourrait bénéficier d'un couvert arboré mais les agriculteurs préfèrent optimiser la surface cultivée. Cette pratique entraîne par raccourci l'idée d'une concurrence des arbres avec les cultures, bien loin de la prise en compte de l'ensemble des interactions écologiques et économiques. » ;
- « La volonté de dissocier les utilisations du sol pour mettre en œuvre des politiques plus efficaces. Les surfaces forestières étant soumises à de nombreuses pressions, dans les espaces à vocation forestière, l'agriculture y est progressivement proscrite. » ;
- « Un système résultant davantage de l'abandon d'une activité agricole pratiquée traditionnellement que de la mise en place volontaire d'un mode de culture. » ;
- « La régularisation foncière qui semble avoir participé à ce mode d'exploitation agricole pour marquer l'occupation sans réelle mise en valeur. » (DAAF *et al.*, 2014).

Par ailleurs, le pâturage conduit par les éleveurs de zébus ou les bouviers pour le compte de propriétaires de zébus (capital familial) constitue une pratique largement répandue qui impacte fortement les capacités de régénération des milieux naturels. L'élevage des ruminants génère également un prélèvement pour les besoins de fourrage dans les milieux forestiers. Le thème sur les infractions dues au pâturage est traité au § 4.2.5-.

### 3.5.3 - Fonctions sociales - Service culturel

#### 3.5.3.1 - Pratiques culturelles et cultuelles

Même si la société mahoraise évolue rapidement vers un mode de vie occidentale, elle reste caractérisée par une attache profonde aux valeurs traditionnelles et rurales.

Les dimensions culturelles et spirituelles sont particulièrement marquées dans la société traditionnelle mahoraise. L'usage des plantes pour soigner le corps ou l'âme est également présent lors de pratiques de type animiste (Patros, Roumbou, Troumba...). Ces pratiques sont bien détaillées dans l'étude réalisée par Achoura Boinaidi (2014), sous l'égide des Naturalistes de Mayotte et financée par la DEAL.

Enfin, l'existence de quelques sites où les croyances populaires s'exercent (Zyara, Boué la yézi, les djinns, tabous ou invocations) est un enjeu culturel important pour les Mahorais. Ces sites n'existent pas au sein des forêts publiques (cf. Boinaidi, 2014). Cependant, selon la croyance populaire, tout grand arbre est susceptible d'héberger un esprit.

D'après les cartes de localisation des Zyara établies par la Direction des Affaires Culturelles du Conseil départemental et les cartes des sites naturels sacrés de Mayotte par A. Boinaidi, ces derniers se rencontrent plutôt sur les emplacements des villages abandonnés, en milieu littoral et en zone urbaine. Elles s'exercent souvent à proximité d'un site particulier (rocher, arbre ou lié à une ancienne occupation : les villages « tobé »).

#### 3.5.3.2 - Paysage

Le paysage est la résultante des potentialités naturelles du milieu et du travail de l'homme pour en tirer des produits, que ces produits soient purement marchands comme le bois ou les produits agricoles, ou non marchands comme la qualité de l'air et de l'eau ou l'équilibre des écosystèmes, ou immatériels comme le plaisir visuel qu'on en tire. En ce sens, il participe bien de la fonction environnementale mais aussi sociale par la représentation individuelle ou collective.

Les espaces naturels sont source de richesses et un enjeu majeur pour l'attractivité de l'île. Mayotte offre à première vue de vastes étendues à caractère boisé, vertes et denses, à l'aspect sauvage, a priori uniforme. C'est en réalité un mélange dominant de systèmes agroforestiers associés à des massifs boisés originels, de couleur verte soutenue en saison humide qui recouvre globalement l'ensemble de l'île.

Cette vision que propose l'île est bien décrite dans l'étude intitulée : « Vers une définition d'une stratégie paysagère à Mayotte » (Vu d'ici, 2013). A titre d'exemple, l'étude précise que : « *De près, cette imbrication végétale donne un aspect jardiné au paysage, aux ambiances plus ouvertes que les forêts naturelles. De loin, elle génère une impression de forêt dense laissant indiquer que Mayotte est couverte de boisements.... Cette dichotomie visuelle participe à la diversité des paysages de l'île* ».

Cette perception des espaces naturels est renforcée par la variété morphologique et les dimensions réduites de Mayotte. Ainsi, il est possible d'associer en un tour d'horizon une lecture constamment renouvelée en fonction du point de vue, des paysages alliant vision maritime, littorale (cap, péninsule et baies) et terrestre (points culminants, collines, vallons et vallées).

Mayotte dispose donc d'un véritable capital paysager, cependant sa préservation et sa valorisation nécessite une politique forte de protection de ses éléments constitutifs et notamment de ses espaces naturels boisés ou forestiers.

### **3.5.3.3 - Accueil du public**

L'île est dotée de 146 km de sentiers de randonnée comportant 12 point-étapes (cf. carte 33). Cependant, elle ne possède pas de gîtes d'étapes ou de refuge. Elle offre également des sentiers à thèmes : mangrove, vanille, ylang et padza. Toutefois, depuis 2008, le Conseil départemental n'est plus en mesure d'entretenir ces infrastructures (DAAF *et al.*, 2014). Par conséquent, l'agrément de la Fédération Française de Randonnée a été retiré des sentiers GR. Par ailleurs, l'île ne compte que 3 gîtes de proximité susceptibles d'accueillir les randonneurs et sont tous situés en lisière de la forêt domaniale du Mont Combani (DAAF *et al.*, 2014).

Hormis l'existence de ces sentiers et de quelques sites aménagés en aire d'accueil mal entretenus le long des infrastructures routières, il n'existe aucun aménagement en faveur de l'accueil du public en milieu forestier.

Il y a un véritable déficit en matière de valorisation des sites naturels alors que la volonté de voir Mayotte devenir une destination touristique importante est grande. La multiplication et la diversification des activités de pleine nature, la fréquentation des forêts mahoraises pourrait connaître un essor remarquable notamment pour ses valeurs récréatives et paysagères (DAAF *et al.*, 2014).

A ce titre, il incombe au Conseil départemental de rédiger un Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR, PDESI) et aux associations sportives et de loisirs de mettre en place un Comité Régional de la Fédération Française de Randonnée Pédestre (FFRP). C'est un interlocuteur privilégié auprès de l'État et des collectivités territoriales, pour l'entretien des sentiers, la formation des guides professionnels et la sensibilisation à l'environnement.

Il convient néanmoins d'éviter une trop forte pression touristique qui, conjuguée à l'absence de communication et de sensibilisation à l'environnement, pourrait impacter les écosystèmes sensibles de manière irréversible.

En effet, les usagers manquent souvent de connaissance suffisante pour respecter au mieux les milieux naturels qu'ils fréquentent pour leurs loisirs. Plusieurs actions peuvent être conduites : l'aménagement des lieux d'accueil du public en forêt avec l'installation de panneaux d'information, la réalisation d'outils de communication (guides, brochures,...).

Les associations de protection de l'environnement effectuent des animations en forêts publiques qu'il conviendrait de développer auprès d'un plus large public et notamment les scolaires.

### 3.5.3.4 - Emploi et formation

Dans le cadre de campagnes de lutte contre l'envasement du lagon des années 1990, la DAF en collaboration avec la DTFP (Direction du Travail et de la Formation Professionnelle) et l'OIDF (Organisation Ingénierie Développement Formation) a employé des demandeurs d'emploi en contrat CES (Contrat Emploi Solidarité) pour reboiser les zones érodées. Depuis, hormis quelques actions ponctuelles, aucune action d'envergure en faveur des personnes en grande précarité n'a été menée dans le domaine forestier.

Sous l'impulsion de l'ONF et du Département, en partenariat avec deux associations, de nouveaux chantiers d'insertion se mettent en place et devraient permettre l'entretien des sentiers, des périmètres et mener des actions de restauration écologique et de lutte contre les espèces envahissantes.

Par ailleurs, le Conseil départemental a fait appel à des entreprises privées pour le reboisement des padzas et la lutte contre les pestes végétales.

La forêt pourrait devenir un vecteur d'insertion sociale et de formation professionnelle. Elle doit promouvoir :

- l'intégration sociale par le travail en équipe et le respect des règles à l'occasion de travaux d'entretien ou de réhabilitation du milieu naturel ;
- les activités associées à l'accueil du public en forêt. Ces activités se situent à proximité des principaux lieux d'accueil et maillent à terme les secteurs forestiers du territoire ;
- la valorisation et reconnaissance des savoir-faire (artisanat, utilisation traditionnelles) qui peuvent constituer une garantie pour associer les populations à la valorisation et la protection des ressources ;
- le développement de formations qualifiantes, par le biais de l'insertion professionnelle, adaptées aux enjeux et besoins actuels en fonction des développements de l'intérêt porté par les politiques publiques en faveur de la protection des milieux naturels (agent patrimoniaux, guides, etc) ;
- la prise en compte de la gestion et de la préservation des milieux naturels par les populations locales.

### 3.5.3.5 - Sensibilisation et pédagogie

Les écosystèmes forestiers présentent un support remarquable pour permettre le développement d'activités pédagogiques. L'information et la sensibilisation des scolaires en matière d'éducation à l'environnement, du grand public et des usagers sur les enjeux de la forêt dans toutes ses dimensions (biodiversité, sylviculture, gestion, économie, ...) doivent être améliorées afin de mieux prendre en compte la multifonctionnalité de la forêt. A ce propos, l'association les Naturalistes de Mayotte organise des séances destinées à la sensibilisation et à l'éducation à l'environnement auprès des jeunes (environ 10 000 personnes par an) pendant leur temps scolaire et hors temps scolaire (Les Naturalistes de Mayotte, comm. pers.).

Le développement de l'éco-responsabilité, notamment la préservation des ressources naturelles, la lutte contre l'effet de serre et l'amélioration de l'environnement, constitue une des clefs pour assurer la protection durable de leur patrimoine naturel par les populations locales.

### 3.5.3.6 - Valeur scientifique - Recherche

La forêt mahoraise est assez mal connue sur le plan scientifique : très peu de programmes spécifiques ont été mis en place pour connaître le fonctionnement des écosystèmes, la faune, l'impact du changement climatique ou le comportement des espèces envahissantes.

Toutefois, il y a lieu de citer deux études scientifiques sur :

- la vanille de Humblot (*Vanilla humblotii*) menée par l'université de La Réunion et le CBNM (forêt sèche) ;
- le vahibé (*Merremia peltata*) réalisée par le CIRAD et l'ONF (forêt humide).

Le CBNM et le SRF établissent des itinéraires techniques d'élevage et de production de plants d'espèces indigènes.

Des Plans Directeurs de conservation (PDC) ont été engagés sur deux espèces présentes dans les forêts publiques :

- *Coffea humblotiana* ;
- *Cyathea boivinii*.

Des études de conservation in et ex situ pour les espèces les plus menacées sont entreprises.

A ce titre, le CBNM a été mandaté par la DEAL en 2014 pour mener une étude expérimentale sur les espèces menacées du mont Choungui. Le but est de mettre en place une collection conservatoire de ces espèces pour mieux les protéger et assurer leur pérennité.

Une expérimentation de reboisement des padzas est en cours pour étudier les possibilités d'utilisation d'espèces indigènes : cette étude, portée par le Conseil départemental et confiée à l'ONF, associe le CBNM pour le choix des espèces et les itinéraires techniques d'élevage et une société (INOQ) spécialisée dans la production de mycorhizes et l'induction mychorizienne.

En outre, les chantiers de restauration écologique mis en place dans le cadre des fonds européens devront faire l'objet de suivis sur le long terme, afin d'étudier le comportement de la régénération des espèces végétales indigènes. Le CBNM a réalisé la mise en place des placettes semi permanentes et un premier inventaire accompagnant un chantier en forêt.

Mais d'autres études seraient à mener, notamment avec l'université de La Réunion (voir § 4.7 - propositions de gestion).

### 3.5.4 - Synthèse

Les OFDM ont établi une cartographie des enjeux déterminants prenant en compte une partie des fonctions précitées (cf. carte 34 à 38). Elle a été construite à partir des données existantes (DAAF, DEAL et SRF), de données issues du LIDAR et à partir du «dire d'experts» des gestionnaires.

- Les zones à **enjeu de biodiversité fort** correspondent :
  - aux reliques des forêts primaires ;
  - aux forêts secondaires à manguiers.
- Les zones à **enjeu de biodiversité reconnu** sont occupées par les forêts secondaires les mieux préservées dans lesquels des actions de restauration écologique sont susceptibles de permettre le renforcement des populations d'espèces indigènes.

Cette carte des vocations va contribuer à la définition du périmètre des projets d'espaces protégés, certaines vocations - si elles sont confirmées - n'étant pas compatibles avec un statut d'espace protégé (de réserve en particulier). Les futurs plans de gestion des espaces protégés et les aménagements forestiers (surtout pour les parties de forêts publiques non intégrées à ces espaces protégés) auront à préciser par massif les vocations et la prise en compte de ces différentes fonctions.

## 4 - Facteurs d'influence

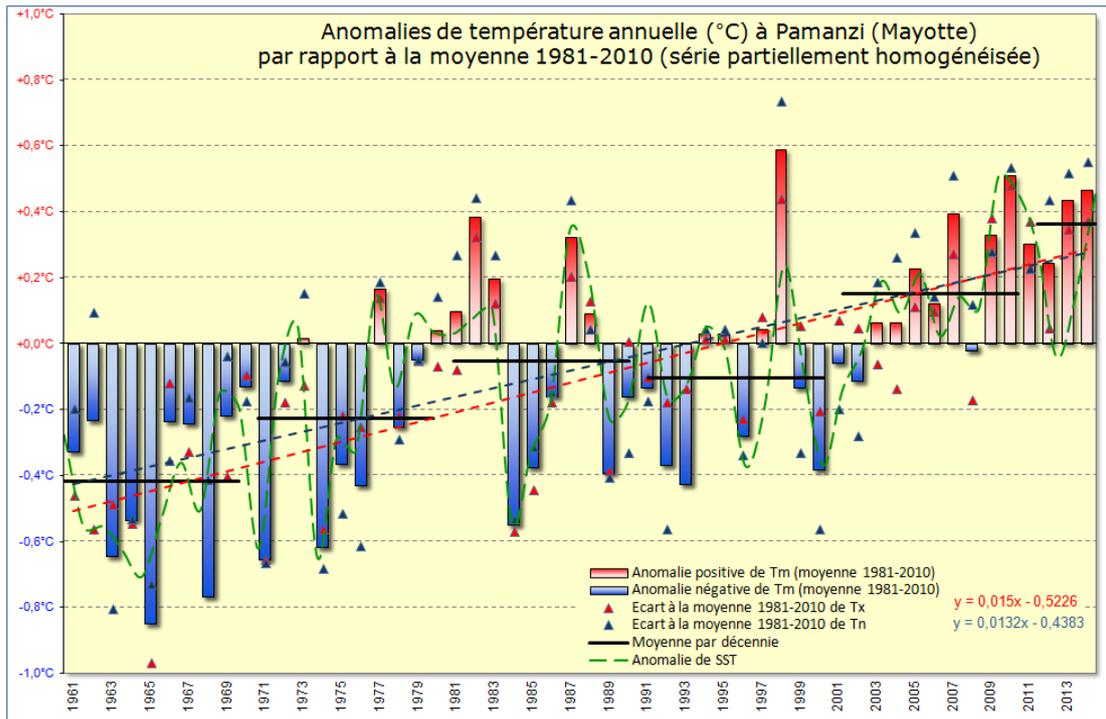
### 4.1 - Facteurs naturels

#### 4.1.1 - Changement climatique

Les projections de Météo France (comm. pers.) pour Mayotte indique un réchauffement à l'horizon 2080 correspondant à une fourchette d'augmentation de +1,6°C à + 2,8°C. La projection pour les milieux insulaires est encore incertaine mais l'augmentation des températures annuelles et saisonnières devrait être légèrement inférieure à la moyenne annuelle du réchauffement à l'échelle planétaire, sur les régions continentales.

**Figure 8 : Anomalies de température annuelle à Pamandzi.**

(source : Météo France, 2015)



Les tendances d'augmentation des températures sont les suivantes :

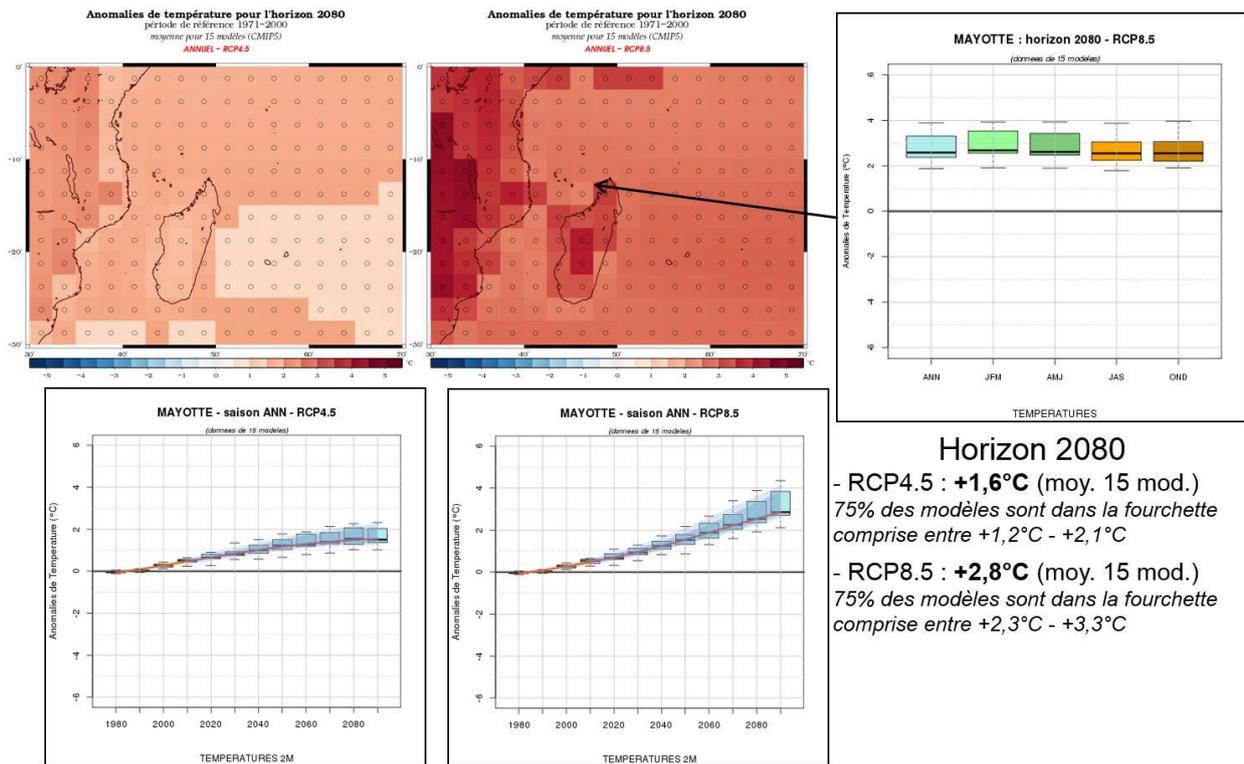
- Température de Nuit (TN) : +0,13 °C/décennie
- Température Maximale (TX) : +0,15 °C/décennie

**Figure 9 : Projections températures – Horizon 2080**

Source Météo France, 2015

# Projections Températures – Horizon 2080

## Anomalie moyenne (en °C) pour 15 modèles (CMIP5)

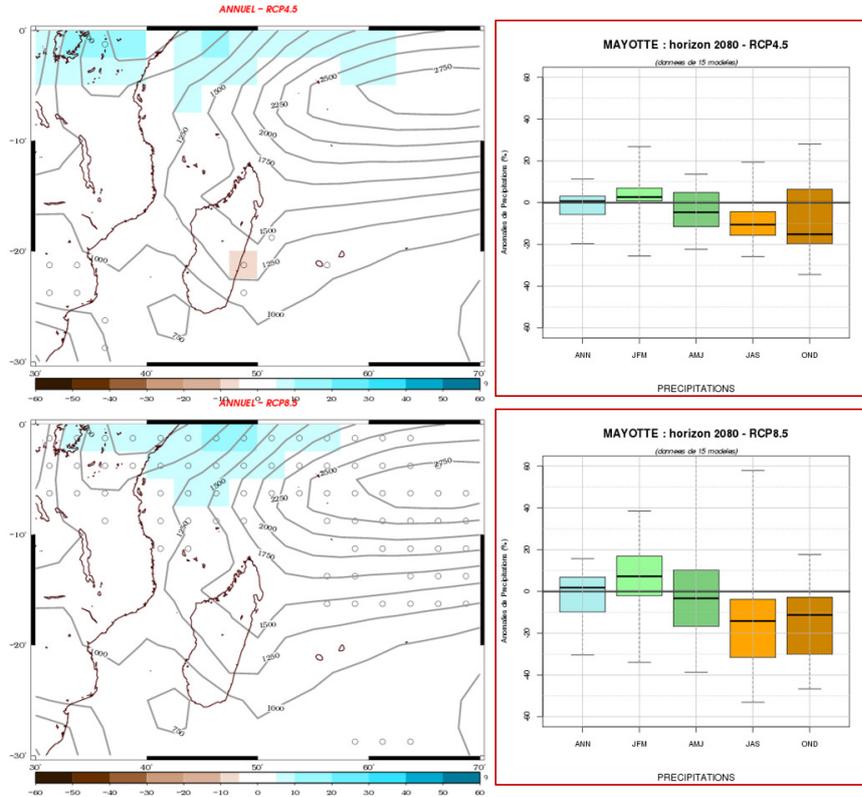


Pour ce qui concerne les précipitations, les données actuelles ne sont pas statistiquement significatives mais il semble que l'évolution porte sur une saison des pluies plus tardive et plus humide et une saison sèche plus étendue et plus sèche (Météo France, comm. pers.).

**Figure 10 : Projections précipitations – Horizon 2080**

Source Météo France, 2015

**Précipitations – Horizon 2080**  
**Anomalie moyenne (en %) pour 15 modèles (CMIP5)**  
**MAYOTTE**



**Signal annuel plutôt neutre**

mais

**des contrastes saisonniers avec**

- un signal d'assèchement assez marqué sur les saisons JAS et OND
- un signal légèrement à la hausse pour JFM

Les forêts se sont développées au cours des millénaires dans un climat naturellement changeant. Comme cette évolution se faisait lentement et que l'environnement naturel présentait peu d'obstacles, les espèces et les communautés pouvaient s'adapter et évoluer plus facilement.

Les dernières observations montrent l'accélération du phénomène de changement climatique. En outre, du fait du relief peu élevé offrant peu « d'échappatoire » vers le haut, le changement climatique risque d'impacter très fortement les habitats et espèces présents en altitude.

La capacité des forêts d'exercer leurs fonctions a toujours été menacée par différents risques naturels, indépendamment du changement climatique. S'il est évident que, d'une manière générale, le changement climatique exacerbe ces risques, comme localement le risque cyclonique et ses conséquences sur la forêt (cyclone Kamissy en 1984), on ne peut toutefois évaluer avec précision le niveau d'incidence de l'effet du seul changement climatique par une comparaison avec des données historiques.

A l'échelle de Mayotte, compte tenu des effets prévisibles du changement climatique et pour assurer la continuité de l'ensemble des services rendus par les forêts, il s'agira vraisemblablement de maintenir la capacité de résilience des peuplements par des opérations de restauration écologique ou de reconstitution de la forêt secondarisée. Les actions devront également viser à réduire les atteintes sur l'environnement et notamment la dégradation et le défrichement des zones forestières.

## 4.1.2 - Érosion

De par sa topographie et sa géologie, Mayotte est en grande partie classée en zone à aléas fort à moyen (BRGM). Dans ces conditions, le couvert forestier de Mayotte constitue une garantie lors d'événements météorologiques intenses qui peuvent affecter l'île occasionnellement comme les cyclones, en limitant le danger et l'ampleur des crues mais également les éboulements et glissements de terrain qui peuvent affecter le territoire à grande échelle (glissement massif de terrain de Moinatrindri en 1984 lors du cyclone Kamissy).

Pendant la saison pluvieuse, les ruissellements diffus sur les talus non consolidés entaillent des ramifications arborescentes, l'érosion déclenche ainsi des mouvements de terrain de masse. Parallèlement, sur les fortes pentes, se forment des fentes d'arrachement, des niches de décollement et de glissements de terrain. Au final, ces dissections se transforment en bourrelets, en loupes de solifluxion et en coulées boueuses qui dévalent les pentes et bouchent les caniveaux sous-dimensionnés dans les zones urbanisées, inondant ainsi les bas quartiers et intensifiant la turbidité des eaux et l'envasement du lagon.

Le projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du Lagon à Mayotte), piloté par le BRGM avec l'appui d'autres partenaires, en application du programme « feuille de route érosion » met en œuvre des instrumentations sur différents bassins versants et situations en regard de l'occupation du sol pour mesurer l'érosion effective et proposer des pratiques respectueuses des sols. Ce projet mis en place en 2015 est en cours et doit se terminer en 2020.

## 4.2 - Facteurs anthropiques

### 4.2.1 - Évolution démographique

L'île enregistre depuis les années 1990 une explosion démographique sans précédent et une forte immigration clandestine. Ainsi, la population a augmenté de plus de 16% entre 2002 et 2007 et plus de 34% entre 2007 et 2012 (INSEE, 2012).

Cette situation se traduit sur le terrain par l'extension mal contrôlée des taches urbaines qui gagnent les zones agricoles, l'arrière-mangrove, les ripisylves. Les parcelles cultivables et les milieux naturels régressent au profit de l'urbanisation.

Au final, la pression démographique s'exerce de plus en plus sur les milieux naturels. Les surfaces forestières ne cessent de diminuer pour la mise en culture, les atteintes à la forêt se multiplient pour la fabrication de charbon de bois et les prélèvements de bois pour divers usages. Le pâturage et les occupations atteignent les forêts secondaires résilientes voire les reliques de forêt primaire comme à Hachiroungou, à Dapani et Majimbini, des zones jusque-là épargnées (à titre d'exemple les dernières stations à *Cyathea boivinii* en forêt départementale de Majimbini sont menacées de disparition).

### 4.2.2 - Aménagement du territoire

Dans une perspective de développement durable, Mayotte doit adopter des politiques d'aménagement du territoire pour accompagner son développement économique, réduire les inégalités spatiales en terme économique et social et protéger son patrimoine naturel. Conformément à l'article L.3551-31 de la loi 2001-616 du 11 juillet 2001, Mayotte s'est dotée en 2008 d'un Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD). Ce document détermine les orientations fondamentales de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral, notamment les zones affectées au développement industriel, portuaire, aux cultures marines et aux activités de loisirs et précise « les mesures de protection du milieu marin ».

Suite à la départementalisation de Mayotte, le Conseil départemental a décidé de réviser le PADD et de le transformer en Schéma d'Aménagement Régional (SAR). C'est un outil de planification de l'aménagement du territoire qui fixe les priorités de développement, de

protection et de mise en valeur de la mer ainsi que du patrimoine naturel, historique....  
L'élaboration de ce document n'est toujours pas finalisée.

Dans ce cadre, le Conseil départemental mène l'élaboration du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Mayotte avec l'appui technique et financier de la DEAL. Le SRCE un outil de la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue (TVB), laquelle a pour objectif la constitution d'un réseau de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou à remettre en état, qu'elles soient terrestres (trames vertes) ou aquatiques et humides (trames bleues), pour :

- favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- préparer l'adaptation au changement climatique et préserver les services rendus par la biodiversité (Art. R. 371-19 du code de l'environnement).

Le SRCE vise à concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires.

La croissance de la tache urbaine est en corrélation avec l'évolution démographique. Selon les études préalables à l'élaboration du SAR, 4 000 ha seraient nécessaires pour accueillir l'urbanisation d'ici 2025. La carte 39 (extrait des études préalables du SAR) montre la progression de l'étalement urbain de 2004 à 2008. En 2004, la tache urbaine (en noir) occupe 2 500 ha, soit 7 % du territoire et en 2008 (en rouge), 3200 ha, soit 9%. En l'espace de 4 ans, elle a progressé de 30 % (ARTELIA, 2013). D'après ce document, l'étalement urbain croît de 175 ha par an.

Le PADD préconise de préserver l'intégrité d'espaces naturels à forte valeur patrimoniale en raison de leur richesse biologique et /ou écologique. Dans l'attente du futur SAR, il a établi une carte de "*destination générale des sols*" (cf. carte 40) conférant notamment à l'ensemble des forêts publiques une destination d'"*espaces naturels de protection stricte*".

Rappelons cependant que, pour ce qui concerne les forêts publiques, cette première carte de vocations générales a été complétée et précisée en 2014 par les OFDM (cf. § 3.5 -).

Ces dernières ont produit une carte des fonctions et enjeux (cf. cartes 34 à 38) faisant état d'enjeux de biodiversité "forts" à "ordinaires" mais aussi d'enjeux de gestion agroforestière ainsi que d'enjeux de protection ligneuse, lesquels ne seraient pas compatibles avec une notion de "*protection stricte*" au sens auquel celle-ci est habituellement considérée dans le domaine de la gestion des espaces naturels. Mais d'autre part, le régime forestier appliqué aux forêts domaniales et départementales (avec également la maîtrise foncière qui lui est associée) constitue déjà une première forme de véritable protection réglementaire, et c'est l'objet du présent dossier de préciser les secteurs qui auront vocation à être en plus érigés spécifiquement en espaces protégés réglementaires de type réserve.

### 4.2.3 - Evolution des pratiques agricoles

La démographie galopante de Mayotte et le maintien des pratiques agricoles et pastorales actuelles entraînent une destruction sensible et irréversible du milieu naturel avec pour conséquences une diminution du couvert forestier, une baisse du potentiel pédologique et un déficit en eau pendant la saison sèche. La situation a peu de chance de s'inverser : l'ampleur du phénomène de migration clandestine massive constitue une préoccupation majeure.

Les cultures vivrières et le charbonnage illégal, qu'ils soient réalisés pour leur propre compte ou pour des Mahorais, sont souvent le fait d'étrangers en situation irrégulière peu sensibles au maintien d'une agroforesterie traditionnelle respectueuse du couvert arboré et difficiles à contacter dans le cadre d'actions de sensibilisation et de formation.

Il n'existe pas de statistiques fiables sur la surface défrichée par manque de suivi à partir de photographies aériennes ou satellitaires. La surface autorisée par la DAAF, dans le cadre de demandes formelles, est inférieure à une dizaine d'hectare par an, bien loin de la réalité de terrain : les chiffres couramment avancés font état d'une surface défrichée de l'ordre de 100 à 150 ha /an.

Dans ce cadre, Le Plan de Développement Rural (FEADER) et le code forestier national applicable au département de Mayotte depuis juillet 2012 ont introduit deux dispositifs relatifs à l'agroforesterie :

⇒ ***Les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) élaborées dans le cadre du Programme de Développement Durable (2014-2020) du FEADER.***

- Ces mesures concernent les systèmes agroforestiers à vocation strictement agricole : elles préconisent le maintien des arbres existants pour assurer le couvert arboré avec un minimum de 5 % d'espèces forestières ;
- Des aides spécifiques sont accordées pour le maintien des sols sur des pentes à plus de 40 % et le maintien de zones tampon le long des ravines ;
- Ces aides ne sont accordées qu'aux agriculteurs déclarés auprès de la Chambre d'Agriculture ;
- Le PDR prévoit une mesure spécifique pour le maintien du couvert forestier et de la biodiversité dans ce type de biens agroforestiers.

⇒ ***Un arrêté préfectoral, 2015 n°59 de juin 2015 relatif aux biens agroforestiers (articles L.175-2 et D.175-1 du code forestier).***

- Cet arrêté précise les modalités de mise en valeur de ces biens agroforestiers tant au plan de la gestion du couvert forestier que des pratiques agricoles admises ;
- La préservation du couvert et de la fertilité des sols est un élément essentiel de cet arrêté ;
- Cette mesure s'adresse aux propriétaires, publics ou privés, et aux locataires agréés.

#### **4.2.4 - Risque d'incendie**

Les incendies de forêts sont essentiellement liés aux modes de mise en valeur agricole des terres (culture sur brûlis), le feu étant conservé comme instrument de gestion, de régulation et de contrôle de la végétation.

Les incendies trouvent leur origine très souvent dans les brûlis mal maîtrisés. Cependant les incendies à caractère volontaire ou criminel sur des surfaces conséquentes (plantations notamment) sont en hausse sensible ces dernières années. Ils s'étendent régulièrement aux plantations d'acacias aux litières sèches et épaisses et aux zones de « padzas » colonisées par des fougères et graminées (SRF et ONF, 2014).

Les broussailles et la strate arbustive basse qui caractérisent les anciennes zones agricoles, certains padzas et les forêts sèches de Mayotte forment un couvert végétal propice au déclenchement ou à la propagation d'incendies. A l'inverse des zones sèches, les forêts humides (concernées par le présent projet) plus denses et riches en espèces peu inflammables contiennent la propagation du feu. Les incendies représentent néanmoins un risque majeur compte tenu de leur récurrence et l'extrême sensibilité de la végétation en saison sèche, dans un contexte de changement climatique prévisible.

Le massif forestier des crêtes du Sud est le plus impacté du fait des conditions météorologiques et de la nature de ses peuplements (forêts secondarisées, plantations sur padzas). Les cartes 41 à 45 illustrent les zones incendiées de 2004 à 2014 sur l'île, s'étendant sur 280,31 ha (cf. tableau 15). Le pic des incendies a été enregistré en 2013, essentiellement sur les massifs forestiers des crêtes du Sud et du Nord où plus de 97 ha ont été parcourus par le feu. La forêt domaniale du Mont Combani et la forêt départementale de Sohoa sont, pour l'instant, les moins touchées par ce phénomène.

**Tableau 15 : Surfaces incendiées de 2004 à 2014 par massif forestier.**

(Source : SRF, 2014)

Année	Crêtes du nord	Crêtes du sud	Majimbini	Monts Bénara	Mont Combani	Total général
2004	0,00	0,95	0,00	0,00	1,66	<b>2,61</b>
2005	0,00	3,76	1,39	0,26	0,00	<b>5,41</b>
2006	0,00	21,63	0,00	2,63	0,00	<b>24,25</b>
2007	2,28	0,93	7,07	0,00	0,00	<b>10,29</b>
2008	0,27	5,41	0,30	0,98	0,00	<b>6,96</b>
2009	10,84	3,75	33,51	0,15	0,00	<b>48,25</b>
2010	0,41	51,50	4,10	1,94	0,00	<b>57,95</b>
2011	0,00	5,95	0,00	0,00	0,00	<b>5,95</b>
2012	4,52	0,91	0,00	0,00	0,00	<b>5,43</b>
2013	38,22	45,27	8,32	5,67	0,01	<b>97,50</b>
2014	7,28	6,01	1,31	1,10	0,00	<b>15,71</b>
<b>Total</b>	<b>63,83</b>	<b>146,07</b>	<b>56,01</b>	<b>12,73</b>	<b>1,66</b>	<b>280,31</b>

#### 4.2.5 - Infractions portant atteintes à la forêt

Le SRF, gestionnaire de l'ensemble des massifs forestiers de 2004 à 2011, a établi un suivi des infractions constatées.

Le tableau 16 et la figure 11 dressent un état des infractions de 2004 à 2014, constatées par les agents du SRF, par massifs relevant du régime forestier (sauf incendie).

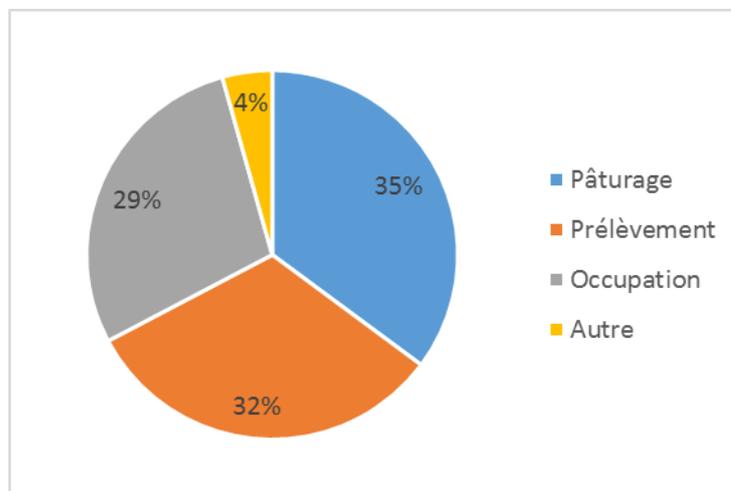
**Tableau 16 : Nombre d'infractions recensées entre 2004 et 2014 par massif forestier.**

(Source : SRF, 2014)

Type d'infractions	Crêtes du Nord	Crêtes du Sud	Majimbini	Monts Bénara	Mont Combani	Total
Prélèvement	78	150	55	51	21	355
Pâturage	63	177	42	73	34	389
Occupation	83	116	57	33	25	314
Autre	5	26	5	7	5	48
<b>Total</b>	<b>229</b>	<b>469</b>	<b>159</b>	<b>164</b>	<b>85</b>	<b>1106</b>

**Figure 11 : Types d'infractions en forêts publiques de 2004 à 2014.**

(Source : SRF, 2014)



Le pâturage représente la majeure partie des infractions et constitue un véritable fléau pour la régénération de la forêt et l'appauvrissement des peuplements en matière de biodiversité (Soubeyrann, 2008 ; SRF et ONF, comm. pers.)(cf. cartes 46 à 50). Le nombre d'infractions constatées pour ce poste est sans doute sous-évalué car la présence de zébus en forêt publique est permanente. Cette divagation des zébus en forêt est difficilement contrôlable : l'absence de fourrière et l'engorgement du Parquet conduit à privilégier des procédures administratives de suspension des aides aux éleveurs dont les zébus auraient pu être identifiés.

Les défrichements et les cultures, souvent associés, constituent le deuxième poste des infractions et ont un impact direct sur la biodiversité par la disparition du couvert forestier. La répression de ce type d'infraction consiste à verbaliser les auteurs s'ils sont identifiés, à procéder à la destruction des cultures puis à la remise en état par voie de plantation.

C'est au total plus de 100 infractions par an qui sont observées, sachant que le relevé de ces constatations ne constitue qu'une partie des infractions réelles du fait des moyens limités des agents du SRF et des menaces dont ils font l'objet, notamment depuis la perte de leur assermentation en 2012 (cf. tableaux 17, 18 et figure 12). Ces agents sont de nouveau assermentés depuis février 2016.

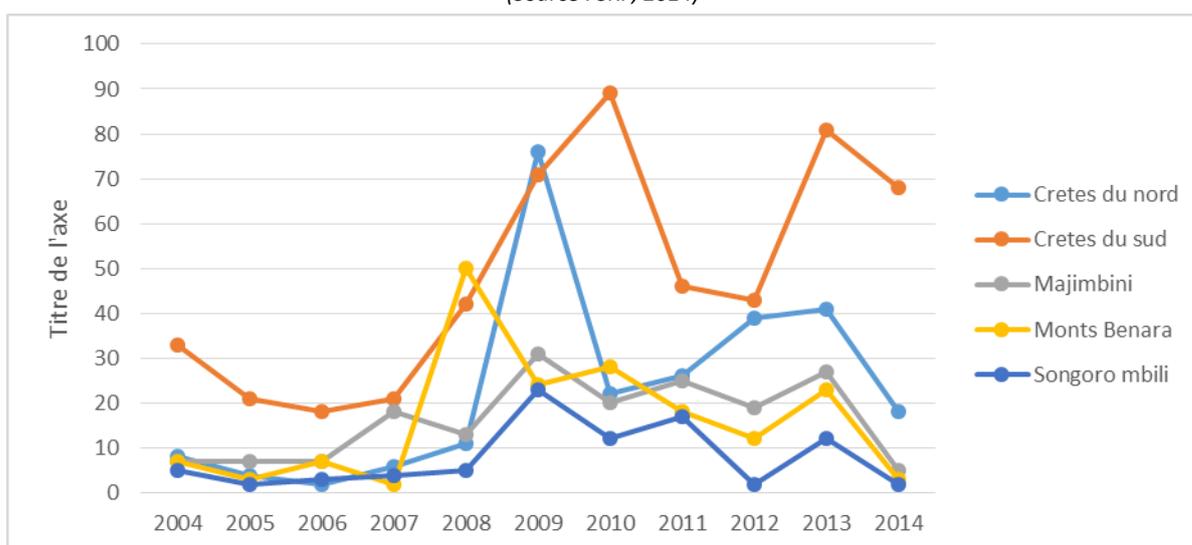
**Tableau 17 : Evolution du nombre d'infractions constatées par massif forestier de 2004 à 2014.**

(Source : SRF, 2014)

Massif forestier	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Crêtes du nord	8	3	2	4	10	71	20	26	36	35	14	229
Crêtes du sud	32	16	11	20	37	56	87	41	41	67	61	469
Majimbini	7	6	7	11	12	28	18	25	19	22	4	159
Monts Bénara	7	2	6	2	45	23	25	18	12	22	2	164
Mont Combani	4	2	3	4	5	23	12	17	2	11	2	85
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>109</b>	<b>201</b>	<b>162</b>	<b>127</b>	<b>110</b>	<b>157</b>	<b>83</b>	<b>1106</b>

**Figure 12 : Evolution du nombre d'infractions constatées par massif forestier de 2004 à 2014.**

(Source : SRF, 2014)



**Tableau 18 : Surfaces concernées par les infractions par massif forestier de 2004 à 2014.**

(Source : SRF, 2014)

Type d'infractions	Crêtes du nord	Crêtes du sud	Majimbini	Monts Bénara	Mont Combani	Total général
Défrichement	11,15	27,58	7,40	12,09	6,09	64,30
Occupation	10,63	23,96	13,92	14,99	7,49	70,99

Pâturage	0,20	5,02	3,84	7,57	1,30	17,92
Autre	0,00	0,06	0,00	0,20	0,01	0,27
<b>Total général</b>	<b>21,98</b>	<b>56,62</b>	<b>25,16</b>	<b>34,84</b>	<b>14,89</b>	<b>153,47</b>

Les surfaces pâturées présentées sont sous-évaluées du fait du caractère en général diffus du pâturage.

Ces infractions se concentrent dans les zones dégradées, en périphérie des forêts. Toutefois, des zones de biodiversité (cf. carte des enjeux, DAAF *et al.*, 2014) à enjeu reconnu (forêts domaniales de Voundzé et de Dapani, forêts départementales des Monts Bénara ) voire à enjeu fort (forêts départementales du Mont Hachiroungou et de Majimbini) subissent des dégradations dues au pâturage.

Au total, 8 % de la surface des massifs forestiers sont concernés par des infractions diverses.

Le rapport 2015 du SRF sur les infractions constatées dans les forêts départementales décrit une situation alarmante. Les atteintes sur les milieux forestiers se sont multipliées de façon inquiétante surtout dans la forêt départementale de Majimbini-Madjabalini où des surfaces importantes ont été défrichées pour la mise en culture (banane, manioc...). Des coupes d'arbres et des prélèvements massifs de fourrage ont été également relevés. Selon le SRF, ces occupations illégales concerneraient près de 50% de cette forêt.

La situation n'est guère meilleure dans les autres forêts départementales. Les agents du SRF sont ici confrontés à des personnes revendiquant (de façon infondée depuis l'immatriculation des forêts) des parcelles au sein des forêts et qui confient l'exploitation à des personnes en situation irrégulière. Ces revendications aboutissent parfois à l'incendie des plantations et réduisent à néant les efforts du service pour la lutte contre l'érosion et la préservation de la biodiversité. La localisation des infractions figure dans les cartes 46 à 50.

La carte des enjeux fixée par les OFDM a bien pris en compte ces occupations ou autres activités agricoles par la mise en place de zones à vocation agroforestière où il convient de cantonner strictement les activités agricoles respectant un cahier des charges prenant en compte le maintien du couvert et de la biodiversité.

## 4.3 - Les espèces envahissantes

Les dégradations des écosystèmes modifient les conditions stationnelles originelles et favorisent ainsi l'installation de « pestes » végétales et animales qui entrent en compétition avec la faune et la flore naturelle indigène ou endémique et peuvent empêcher le retour à la végétation naturelle indigène.

L'installation de ces espèces envahissantes est surtout due à des introductions (intentionnelles ou accidentelles) par l'homme, la dégradation du milieu favorise ensuite leur prolifération.

### 4.3.1 - Les espèces végétales exotiques envahissantes

Les invasions par les espèces exotiques envahissantes constituent, au niveau mondial, la seconde menace identifiée de mise en danger et d'extinction d'espèces endémiques et indigènes (Lowe *et al.*, 2001) après la destruction directe des habitats par l'homme. C'est aujourd'hui un problème majeur qui ne cesse de prendre de l'importance à Mayotte : la colonisation du milieu naturel par des plantes exotiques envahissantes appauvrit les écosystèmes et banalise progressivement le paysage.

Le cas de l'avocat marron (*Litsea glutinosa*) est le plus préoccupant au niveau des peuplements forestiers (hormis le phénomène d'enlèvement, voir § 4.3.1.1 - ci-après) : il est capable de coloniser des milieux très variés qu'ils soient ouverts ou fermés notamment en sous-bois (Pascal, 1997). Sa présence constitue un facteur limitant dans la régénération naturelle et les opérations de reconstitution écologique.

Une étude intitulée « Diagnostic espèces exotiques envahissantes dans la forêt départementale de Majimbini » a été menée par le CBNM et l'ONF en 2011, pour le compte de la DEAL. Elle a permis de faire un état des lieux très précis et complet sur la répartition des espèces exotiques envahissantes dans cette forêt départementale. Le diagnostic des espèces exotiques envahissantes dans la forêt départementale de Majimbini, révèle à ce jour, des milieux naturels relativement bien conservés. Cependant, les espaces semi naturels fortement imbriqués dans les milieux naturels représentent à terme une source de propagations des espèces exotiques envahissantes.

La dynamique de ces espèces exotiques envahissantes est encore mal connue sur Mayotte : ainsi, si certaines d'entre elles posent déjà des problèmes de gestion et d'atteinte aux milieux (avocat marron, tulipier du Gabon, *Lantana camara*), d'autres ne sont peut-être pas encore exprimées comme elles le sont à La Réunion.

#### 4.3.1.1 - Les espèces végétales indigènes et cryptogènes envahissantes

L'étude de la typologie forestière (Lainé *et al.*, 2010) et l'étude des plantes ligneuses envahissantes de l'archipel des Comores (Vos, 2004) mettent en avant la problématique des lianes à Mayotte. L'implantation des principales espèces — *Saba comorensis*, *Merremia peltata*, *Entada gigas* et *Entada rheedii* — s'observe souvent dans des trouées naturelles ou anthropiques relativement anciennes et risque de perturber à terme la régénération et la structure de la forêt.

Il importe de souligner que ces lianes font parties du cortège floristique naturel de la forêt mahoraise mais on constate des proliférations anormales de ces espèces sur des surfaces importantes. L'enliement se développe préférentiellement dans certaines conditions topographiques : zone de rupture de pente, dans les talwegs formés par les rivières, à proximité d'anciennes zones de cultures (Caballé, 1996 ; Attibou *et al.*, 2014 ; Tassin, 2014).

L'enliement peut aboutir à l'effondrement des houppiers et à la formation d'une « prairie » ou champs de lianes. Selon Caballé (1996), l'invasion des lianes peut être schématisée en 3 étapes suivantes :

- **Stade 1** : les lianes recouvrent d'une manière discontinue puis continue la canopée ;
- **Stade 2** : le houppier s'effondre et on observe des chandelles formées par des arbres vivants ou morts ;
- **Stade 3** : les lianes forment une « prairie » de 1 à 4 m de haut impénétrable où rien ne pousse.

Peu de recherches ont été effectuées sur les espèces envahissantes à Mayotte et les actions de lutte effectuées n'ont pas été suivies d'évaluations dans les années passées (une évaluation est en cours sur le chantier de lutte menée par le SRF, contre *Merremia peltata* dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011).

Cette menace est également prise au sérieux par l'ONF. Ainsi, pour trouver un moyen de lutte efficace contre le phénomène d'enliement, l'ONF avec le concours financier de la DEAL a fait appel en 2014 à Jacques Tassin du CIRAD, spécialiste des invasions biologiques, pour mener une étude sur *Merremia peltata*. Les conclusions du rapport de mission du CIRAD corroborent les constats de Caballé et ceux établis lors de l'élaboration de la typologie forestière. Elles révèlent également que l'invasion des forêts publiques par cette plante est très préoccupante pour le devenir de la forêt naturelle ou semi-naturelle mahoraise.

« Si les champs de lianes recouvrant les espaces forestiers effondrés ne peuvent être raisonnablement considérés comme des écosystèmes voués à demeurer pérennes, il est tout à fait certain que de ce type de situation ne peuvent émerger que des écosystèmes inédits qui, quand bien même ils assureraient les services écologiques qu'on peut en espérer, n'auront cependant qu'une très faible valeur patrimoniale » (Tassin, 2014).

Le rapport de cette étude préconise de traiter en priorité, selon la méthodologie utilisée par le SRF, les habitats forestiers situés immédiatement au-dessus des zones effondrées, des habitats à la fois riches et directement exposés à l'extension de l'enliement. Il recommande également d'intervenir sur des espaces effondrés, en particulier en périphérie de ces derniers, mais aussi sur

certaines mangroviaires à valeur patrimoniale avérée. Enfin, il propose le suivi du *Merremia peltata* par la mise en place des placettes permanentes et des études complémentaires pour connaître la biologie et le statut biogéographique de la plante.

La menace relative aux plantes envahissantes devient très préoccupante compte tenu du degré d'anthropisation des milieux naturels. Il convient de considérer également que le caractère envahissant retenu comme cause unique de la modification d'un habitat ou de l'extinction d'une espèce, certes avéré dans certains cas, masque souvent l'hypothèse alternative que la transformation constatée peut avant tout être due à une dégradation ou quasi-disparition de l'écosystème indigène en place (SRA Corse, 2010). La population envahissante ne serait alors qu'un vecteur accélérateur ou accompagnateur, surtout dans un contexte de changement climatique global. Il conviendra donc d'adapter les techniques de lutte mais surtout les techniques de restauration ou de reconstitution avec l'utilisation d'espèces indigènes adaptées aux nouveaux contextes.

L'ensemble des acteurs de la forêt et de l'environnement semblent aujourd'hui d'accord sur la nécessité de renforcer et coordonner les actions de lutte. Des ateliers de travail et de coordination ont été organisés en janvier 2012 par le Comité français de l'UICN avec comme objectif de mettre en place un réseau de surveillance et de partage d'informations sur les espèces exotiques envahissantes dans les écosystèmes insulaires de l'Océan Indien.

Dans ce cadre, la DEAL a mis en place le GEIM-Flore (Groupe Espèces Invasives Mahorais - Flore) animé par le CBNM qui a organisé en novembre 2015 un atelier sur les espèces exotiques envahissantes. Cette instance doit arrêter la liste des espèces envahissantes dans le cadre de la demande de la Commission Européenne aux états membres et préciser les actions de détection précoce et de lutte.

#### **4.3.1.2 - Les espèces animales exotiques envahissantes**

Pour la faune, la DEAL a chargé l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) de rédiger une stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes animales. Plusieurs actions de type réglementaire, de détection précoce et de lutte active sont proposées ainsi qu'une sensibilisation à ces problématiques.

Les impacts des espèces introduites sont encore peu connus à Mayotte, même si certaines connaissances établies ailleurs dans le monde peuvent a priori y être transposées :

- Impact du rat noir (*Rattus rattus*) sur les espèces endémiques d'invertébrés ou de vertébrés (œufs et poussins d'oiseaux) ;
- Impacts des chèvres et des zébus sur la régénération naturelle des forêts (Soubeyrann, 2008) ;
- Impacts des martins tristes (*Acridotheres tristis*), oiseau introduit, sur des lézards et compétitions avec le Courol malgache et le Petit-duc pour les sites de nidification (Clément *et al.*, 2008) ;
- Prédation par les rasses (*Viverricula indica*), mammifère introduit, sur les reptiles et les jeunes oiseaux (Hawlitshchek *et al.*, 2011 ; Hawlitshchek *et al.*, 2013) ;
- Compétition entre les espèces de gecko introduites et les espèces endémiques (Hawlitshchek *et al.*, 2011 ; Hawlitshchek *et al.*, 2013).

#### **4.3.1.3 - Synthèse : impacts sur les milieux**

Les vestiges de forêts, qu'elles soient naturelles ou secondarisées, jouent un rôle majeur de protection et constituent une niche remarquable de biodiversité mais leur dégradation liée aux activités anthropiques (défrichements, cultures sur brûlis, charbonnage, revendications foncières) est de plus en plus importante et la destruction progressive du couvert forestier menace la conservation des grands équilibres écologiques de l'île.

La dégradation des écosystèmes forestiers se traduit par une érosion et une perte à terme de la biodiversité sur le plan faunistique et floristique. Elle a aussi pour conséquence une érosion accrue des sols, qui a pour corollaire une carence en eau douce pendant la saison d'étiage, une baisse de

la fertilité des sols ainsi qu'un envasement du lagon qui provoque l'asphyxie et la mort des récifs coralliens, l'appauvrissement de la ressource halieutique et de l'attrait touristique.

Le défi à relever pour les gestionnaires des domaines forestiers mahorais et des politiques publiques est de préserver l'état boisé et la couverture forestière dans un contexte écologique contraignant, avec de fortes pressions foncières et une faible rentabilité économique. Ils doivent ainsi assurer la pérennité des peuplements forestiers face aux pratiques et aux populations les mettant en cause.

La perturbation de l'environnement et des écosystèmes engendre également des phénomènes d'invasions biologiques, qui sont de nature à accélérer et faire évoluer de manière irréversible les équilibres naturels existants.

# 5 - PROPOSITION DE ZONAGE POUR UN ESPACE PROTÉGÉ EN FORETS PUBLIQUES

## 5.1 - Méthodologie

Au niveau de chaque massif, le zonage de la future aire protégée est réalisé en trois étapes :

- Identification des zones à forte valeur patrimoniale par l'analyse des données forestières et naturalistes (notamment avifaune et flore: § 5.2.2 – et 5.2.3- et herpétofaune)
- Hiérarchisation des résultats d'analyses des données naturalistes et tracé d'un premier contour des zones proposées
- Ajustement de cette première proposition de périmètre (§ 5.4 -) :
  - pour tenir compte de divers facteurs d'influence (cf. § 5.4.2 -) ;
  - pour ajouter des zones que la classification précédente aurait oubliées par manque de données ou pour écarter des zones où l'enjeu de conservation n'est pas prioritaire , en se basant sur le dire d'experts naturalistes ;
  - en corrigeant enfin les contours pour produire au final (§ 5.5 -) un projet de périmètre appuyé sur des limites aussi simples et opérationnelles que possible.

Nota : certaines données naturalistes (fonge, insectes, mammifères) n'ont pas été utilisées car trop partielles. De même, la cartographie des ZNIEEF (non finalisée) et des ZICO (trop générale) n'est pas discriminante pour préciser le zonage de l'aire protégée.

## 5.2 - Identification des zones à forte valeur patrimoniale

### 5.2.1 - Analyse des données forestières issues du LIDAR

Les données "BD Ortho 2008" de l'IGN et notamment les données LIDAR ont été employées pour cartographier et caractériser de manière objective le patrimoine forestier de Mayotte (Lesur, 2011).

Les données LIDAR ont été utilisées dans la présente étude, en complément des données naturalistes, pour mettre en évidence les relations entre couvert, structure et richesse en biodiversité dans les forêts publiques.

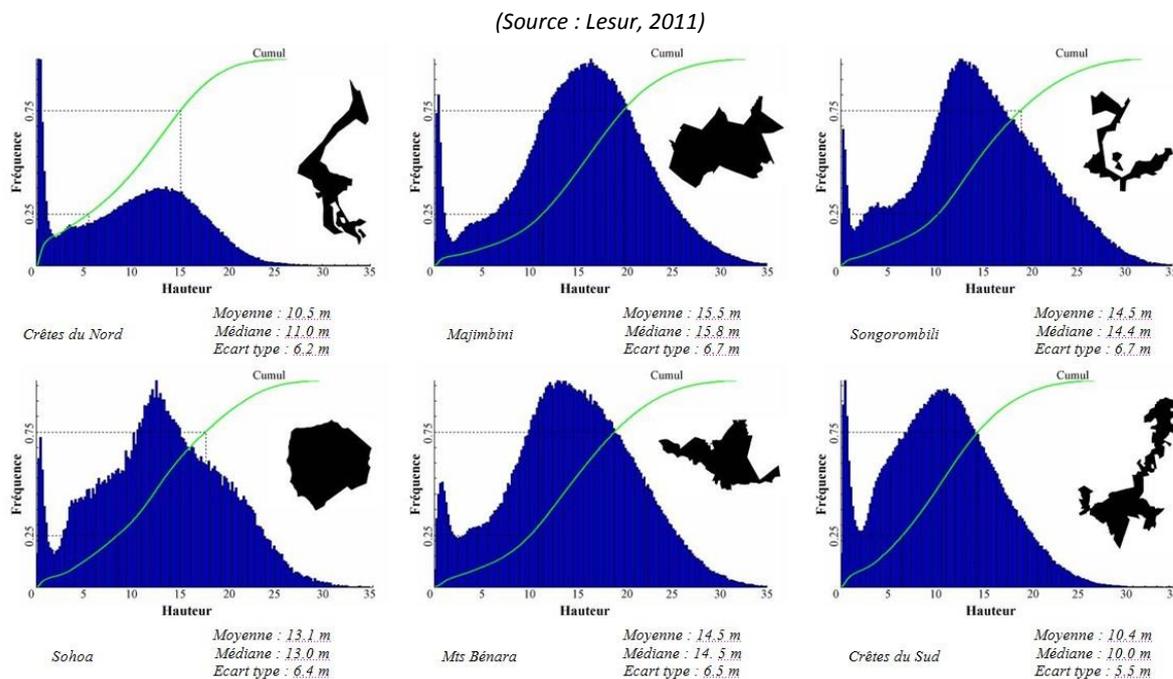
Le LIDAR (Light detection and ranging) désigne une technologie développée dans les années 1990 d'acquisition aéroportée (avion ou hélicoptère) de données altimétriques de la surface terrestre. Elle se base sur la télémétrie laser couplée à un système de géoréférencement spatial (GPS). La mesure du temps entre l'émission et la réception de l'écho du signal laser hautement directionnel émis dans le domaine du proche infrarouge (900 à 1500 nanomètres) permet d'échantillonner à haute densité et résolution spatiale les éléments constitutifs d'un espace donné.

Ces informations géoréférencées renseignent sur la topographie du terrain et sur l'organisation spatiale en trois dimensions des composantes des formations végétales, avec une précision submétrique.

Le modèle numérique de hauteur au format raster est couramment utilisé pour interpréter et analyser les données de hauteur de la canopée. Il s'agit néanmoins d'un produit raster filtré et lissé, obtenu par interpolation des points LIDAR correspondant au toit de la canopée (cf. carte 51).

L'exploitation des données brutes, c'est-à-dire de l'ensemble des échos LIDAR renvoyés par la végétation (y compris le sous-étage), permet une approche synthétique de l'organisation spatiale et de la structure des formations végétales. Ces informations permettent d'analyser et caractériser avec précision la structure verticale du couvert forestier à l'échelle du peuplement ou d'un massif (cf. figure 13).

Figure 13 : Caractéristique de la distribution des hauteurs de la végétation par massifs forestiers d'après l'exploitation des données LIDAR



L'utilisation des données LIDAR permet d'établir des cartographies forestières précises facilement actualisables et reproductibles de différents paramètres comme la densité des arbres, le degré de fermeture du couvert forestier (cf. cartes 52 à 56), la surface terrière, le volume de bois ou encore de la biomasse ligneuse (cf. carte 32) sur des territoires étendus où les méthodes traditionnelles d'inventaires de terrain seraient limitées (topographie, accessibilité, densité de la végétation).

Les données dérivées de l'analyse statistique des points LIDAR (données brutes) permettent de caractériser sur des bases objectives la structure des principaux types de peuplements forestiers constituant la mosaïque forestière de chaque forêt publique (cf. cartes 57 à 61). Elles permettent d'avoir des éléments probants permettant d'établir un lien entre couvert forestier et zones de biodiversité les plus riches (cf. § 5.2.3.5 -).

Le travail de prospection de terrain reste néanmoins indissociable de l'exploitation des données LIDAR dans le domaine forestier. Il permet le calibrage des différents systèmes d'équations utilisés pour estimer les données dendrométriques. Il constitue également une approche incontournable et un axe d'intérêt futur pour préciser les caractéristiques du patrimoine arboré des massifs forestiers de Mayotte.

A noter que Gérard Rocamora s'est également basé sur l'analyse des données LIDAR (Lainé *et al.*, 2010 et l'étude de D. Lesur, 2011, sur la caractérisation des milieux forestiers) pour l'établissement des ZICO forestières.

Laurent Tarnaud s'est aussi appuyé sur l'utilisation de ces données LIDAR, notamment les données du couvert forestier, qui ont permis de préciser les zones écologiquement importantes pour les lémuriniens bruns (cf. carte 21).

## 5.2.2 - Avifaune – Analyse des données de Rocamora (2004)

### 5.2.2.1 - Données sources

Les données utilisées proviennent des inventaires réalisés dans le cadre de l'étude des oiseaux des espaces remarquables de Mayotte (Rocamora, 2004) et des analyses effectuées entre 2014 et 2015 par G. Rocamora, Y. Sauvalle (DEAL), et A. Laizé (ONF).

Les données issues des suivis STOC de la DEDD n'ont pas été utilisées dans cette analyse pour trois raisons :

- les points d'écoute sont trop peu nombreux au sein des forêts publiques (moins d'une trentaine) ;
- la méthodologie d'inventaire est différente de celle employée par Rocamora ;
- l'homogénéisation des deux jeux de données pour les analyses effectuées s'est révélée difficile.

### 5.2.2.2 - Méthode

Pour chacun des points d'écoute réalisés dans le cadre des inventaires avifaunistiques (Rocamora, 2004), il a été attribué un indicateur suivant 4 modalités :

- I1, la diversité spécifique : nombre d'espèces observées ;
- I2, l'abondance : nombre d'individus observés ;
- I3 : somme de la valeur patrimoniale (cf tableau 8) des espèces observées ;
- I4 : somme des effectifs pondérés par la valeur patrimoniale des espèces observées.

Suite aux échanges avec les experts, les analyses ont été réalisées sur l'ensemble des espèces observées et sur les populations de 4 espèces jugées les plus forestières : **le Drongo de Mayotte, le Pigeon des Comores, le Founingo des Comores et le Petit duc de Mayotte**. Cependant trop peu de données sont disponibles pour la dernière espèce (les relevés diurnes n'étant pas adaptés à la détection de cette espèce exclusivement nocturne). Par conséquent, seules les trois premières espèces seront retenues dans les analyses (Rocamora, comm. pers. Voir annexe 15).

### 5.2.2.3 - Classification et représentation cartographique

Le but est de distinguer au mieux les zones où l'enjeu de conservation de l'avifaune est le plus fort. Un traitement cartographique a été appliqué à ces données : une hiérarchisation des relevés en différentes classes de valeurs (discrétisation) est réalisée pour chaque indicateur. L'objectif d'une discrétisation est d'une part de rester fidèle à la complexité des données et d'autre part d'en donner une bonne représentation visuelle.

Différentes méthodes automatiques de discrétisation sont disponibles dans QGIS (voir en annexe 14) :

- Classification par « seuils naturels » (méthode de Jenks) : on minimise la variance intra-classe, on maximise la variance interclasse ;
- Intervalles égaux : représentation par classes de même amplitude de valeur ;
- Equirépartition : représentation par classes contenant un nombre identique de relevés.

### 5.2.2.4 - Résultats

#### 1) - Choix de l'indicateur

Suite aux échanges avec les experts, **les indicateurs I3 et I4**, dont le calcul est basé sur l'utilisation de la valeur patrimoniale des espèces, ont été sélectionnés pour représenter l'enjeu avifaune dans la présente étude.

L'avantage de l'indicateur I4 est de faire ressortir les zones où la richesse qualitative et quantitative est la plus forte. Cependant, cet indicateur minimise l'importance des relevés où seulement peu d'individus d'une espèce à forte valeur patrimoniale ont pu être observés.

L'utilisation de l'indicateur I3 permet de faire ressortir ces relevés et d'élargir les zones d'intérêt sur certains massifs.

Enfin, la **visualisation de l'indicateur I1** calculé pour les seuls oiseaux forestiers complète l'analyse car il donne le même poids aux principales espèces indicatrices.

## 2) - *Discrétisation et visualisation cartographique*

Les indicateurs **I3 et I4** ont été hiérarchisés selon la **méthode de l'équirépartition**, qui respecte le mieux l'allure de la distribution de chaque série de données. **Trois classes de valeur** ont été définies à chaque fois (« reconnue », « élevée » et « remarquable »).

<b>Indicateur I3</b>	<b>Valeur</b>
Reconnue	$5 \leq I3 \leq 20$
Forte	$20 < I3 \leq 25$
Remarquable	$25 < I3 \leq 40$

<b>Indicateur I4</b>	<b>Valeur</b>
Reconnue	$1 \leq I4 \leq 15$
Forte	$15 < I4 \leq 40$
Remarquable	$40 < I4 \leq 313$

Pour la représentation cartographique, l'utilisation des points plutôt que d'un carroyage a été préférée pour apporter plus de lisibilité.

Les cartes représentant uniquement les espèces forestières sont très similaires aux cartes représentant toutes les espèces observées. Dans ce document figurent uniquement les cartes des oiseaux forestiers. La carte concernant l'ensemble des espèces est en annexe 14.

Les cartes 62 à 66 font ressortir 4 principales zones à fort enjeu avifaunistique (représenté par l'indicateur I4, somme de l'abondance pondérée par la valeur patrimoniale de chaque espèce) au sein des forêts publiques :

- le Mont Hachiroungou (forêt départementale du Mont Hachiroungou), dernière zone de peuplements forestiers résilients dans la région des Crêtes du Nord ;
- la crête nord-sud du Mont Mtsapéré (centre de la forêt départementale de Majimbini-Madjabalini) ;
- le Mont Choungui Sohoa (forêt départementale de Sohoa) ;
- la partie sud-ouest de la forêt départementale de Maévadouani.

Les cartes 67 à 76 confirment la richesse avifaunistique de ces 4 zones, en élargissant souvent l'aire d'intérêt (Mont Hachiroungou, Sohoa et Maévadouani). Elles permettent également de faire ressortir des localités où des espèces à forte valeur patrimoniale ont été observées en relativement faible nombre. Certaines de ces zones d'intérêt pour la conservation de l'avifaune pourront être intégrées dans le périmètre de l'aire protégée :

- la Convalescence et les hauteurs de Vahibé (forêt départementale de Majimbini et Madjabalini), qui présentent des peuplements soumis à de fortes pressions anthropiques, souvent peu résilients voire déjà dégradés ;
- les peuplements résilients autour du Mont Combani (forêt domaniale de Combani) ;

- certains peuplements naturels et secondaires résilients du massif du Bénara (Boungoubé, mangroviaie de Mavingoni, forêt secondaire de Voundzé et forêt naturelle de la crête du Mont Bénara au Mont Bépilipili) ;
- les peuplements naturels et secondaires résilients autour des monts Choungui et Vatoukaridi (forêt départementale du Mont Choungui et forêt domaniale de Dapani) ;
- la zone du Choungui Keli, qui présente des peuplements dégradés, fortement impactés par les activités humaines (pâturage, coupes illégales et défrichements ...).

Les massifs du Sud de l'île semblent moins riches en espèces strictement forestières, notamment le Drongo qui est quasiment absent des massifs de ces zones (Rocamora, comm. pers.), mais d'autres espèces plus ubiquistes et néanmoins patrimoniales semblent abondantes et sont très souvent observées par les agents de terrain de l'ONF et du SRF : le Moucherolle, le Souïmanga de Mayotte, l'Épervier de Francès, le Guêpier malgache, la Tourterelle peinte ...

Remarque : En ce qui concerne la méthodologie employée par Rocamora, les points d'écoute ont été principalement effectués le long des sentiers. Les différentes représentations cartographiques de la richesse et de la patrimonialité de l'avifaune des forêts publiques sont ainsi biaisées car elles focalisent l'analyse spatialisée sur certaines zones traversées par des sentiers.

## 5.2.3 - Flore - Analyse spatialisée de la valeur patrimoniale des espèces végétales

### 5.2.3.1 - Objectifs

L'objectif de cette expertise est de localiser au sein des forêts publiques de Mayotte les zones à fort enjeu de conservation de la flore vasculaire (Trachéophytes).

### 5.2.3.2 - Données existantes

L'analyse porte sur les résultats des inventaires botaniques menés par le CBNM dans le cadre des études de propositions de ZNIEFF à Mayotte (disponibles dans la base de données Mascarine), ainsi que ceux des inventaires réalisés par l'ONF dans le cadre de l'élaboration des aménagements des forêts départementales des Monts Bénara et du Mont Tchaourembo, et de la forêt domaniale de Dapani (voir méthodologie en annexe 16).

### 5.2.3.3 - Méthode

Une valeur patrimoniale est attribuée par le CBNM à chaque espèce (cf § 1 ci-après).

Les relevés du CBNM et de l'ONF étant géolocalisés, les zones de forêt où la proportion d'espèces à haute valeur patrimoniale est plus grande et où les efforts de conservation devront être prioritaires sont localisées.

Une première analyse spatialisée des relevés BIG et MIG (cf. § 2 ci-après) par mailles de 1 x 1 km est effectuée. Cela permet d'utiliser les données floristiques inventoriées et de déterminer les grandes zones où l'enjeu de conservation de la flore est le plus fort.

Dans un deuxième temps, l'analyse des relevés MIG et des inventaires de l'ONF se focalise sur les données ponctuelles, qui permettent d'assigner une valeur pour chaque indicateur de patrimonialité (cf. § 2 ci-après) à un point unique, ce qui n'est pas possible pour les relevés BIG. Cela permettra de définir un zonage où la valeur patrimoniale de la flore est la plus importante, tout en faisant ressortir les stations isolées d'espèces rares et déterminantes.

Les inventaires réalisés par l'ONF dans le cadre des aménagements forestiers suivent la méthodologie suivante (méthodologie d'inventaire détaillée en annexe 16) :

- Les descriptions sont principalement axées sur la restauration et la réhabilitation écologique. L'objectif est d'avoir une vue d'ensemble de la structure, de la composition floristique et de l'état de la résilience (diversité et abondance du sous-bois et de la régénération) de la forêt.

- Des placettes temporaires sont positionnées selon un échantillonnage systématique avec un maillage carré de 150 m de côté, généré sur le logiciel QGIS (QGIS Development Team, 2014). Ce sont des placettes circulaires à surface fixe (10 m de rayon pour les strates arborées et arbustive, 2 m pour la strate herbacée).
- Mesure de la surface terrière du peuplement (G en m<sup>2</sup>/ha), de la hauteur dominante (H0) en utilisant la méthode des placettes à angle fixe,
- Estimation du recouvrement total de la végétation (en classes de pourcentage) et suivant 5 strates : la strate arborée supérieure, la strate arborée inférieure, la strate arbustive supérieure, la strate arborée inférieure et la strate herbacée.
- Estimation de l'abondance des espèces présentes dans chaque strate.

### 1) - Calcul de la valeur patrimoniale d'une espèce

La valeur patrimoniale renvoie ici à une notion écologique. Elle est estimée pour un bien non marchand, dans le cas présent les espèces « rares » de la flore mahoraise. On cherche à évaluer la valeur de non-usage d'une espèce, en lui accordant une valeur intrinsèque en fonction de critères écologiques et sur le dire d'experts. Les principaux critères généralement évalués sont :

- l'effectif ;
- l'endémicité ;
- la répartition / rareté ;
- la régression / extension ;
- le degré de menace.

Dans le cadre de la méthodologie ZNIEFF, le CBNM a réalisé une détermination patrimoniale de la flore mahoraise (Viscardi *et al.*, 2015). La méthodologie, validée par le CSPN, prend en compte des critères évaluatifs (rareté et raréfaction), interprétatifs (niveau de menace et statut de protection) et restrictif (taxonomie et endémicité). Le CBNM a classé les espèces de flore déterminantes selon 4 niveaux de priorité : la classe 1 renvoie aux espèces les plus patrimoniales, la classe 4 aux taxons les plus communs ou non indigènes. Cet indice sera utilisé pour créer le coefficient de priorité.

On appelle Kp le coefficient de priorité d'une espèce :

- Kp = 4 pour une espèce déterminante ZNIEFF de priorité 1 ;
- Kp = 2 pour une espèce de priorité 2 ;
- Kp = 1 pour une espèce de priorité 3 ;
- Kp = 0 sinon.

### 2) - Calcul des indicateurs de patrimonialité des relevés

Les méthodes de relevés floristiques mises au point par le CBNM sont **le BIG et le MIG**. Les BIG recensent toutes les espèces observées le long d'un transect mais ne permettent pas de géolocaliser les points où les espèces avec une valeur patrimoniale élevée ont été observées. En effet, lors d'un transect, les observateurs sont amenés à traverser plusieurs milieux dont l'état de conservation peut grandement varier.

Les MIG sont des points réalisés à chaque fois qu'une ou plusieurs espèces déterminantes sont relevées lors du parcours. Le caractère ponctuel de ces données permet de les utiliser ensemble avec les inventaires floristiques de l'ONF et de situer ainsi plus précisément les endroits avec une forte abondance d'espèces déterminantes.

De plus, à chaque espèce est attribué un coefficient d'abondance-dominance (voir méthodologie AFLORUN au 2.5.1.3).

Trois indicateurs seront calculés dans le but de hiérarchiser les BIG et les MIG en fonction de leur importance patrimoniale :

- La richesse spécifique « S » ;
- La priorité « P » ;

- L'indice de valeur patrimoniale « Ivp ».

Pour les inventaires floristiques menés par l'ONF, seuls les indicateurs « P » et « Ivp » ont été calculés, car ce sont ces indicateurs qui ont été retenus pour définir les zones où l'enjeu de conservation de la flore est le plus fort.

#### *i) - « Richesse spécifique »*

La **richesse spécifique S** d'un relevé correspond au **nombre d'espèces indigènes observées** sur ce même relevé. On peut donc classer les BIG (resp. les MIG) en fonction de leur richesse spécifique « S<sub>BIG</sub> » (resp. « S<sub>MIG</sub> »).

#### *ii) - Estimation de la priorité d'un relevé*

On peut évaluer la priorité d'un relevé comme étant le **maximum des coefficients de priorité** des espèces observées sur ce relevé.

On calcule l'**indice de priorité P** :

$$P = \text{MAX} \prod_i K_{pi}$$

K<sub>p</sub><sub>i</sub> : coefficient de priorité de l'espèce i

Remarque : P est égal à 4 au maximum

#### *iii) - Calcul de l'indice de valeur patrimoniale*

On peut estimer la valeur patrimoniale d'un relevé comme la somme des coefficients de priorité pondérés par l'abondance-dominance des espèces observées.

On calcule l'**indice de valeur patrimoniale Ivp** :

$$I_{vp} = \sum_i (K_{pi} \times K_{adi})$$

K<sub>p</sub><sub>i</sub> : coefficient de priorité de l'espèce i

K<sub>ad</sub><sub>i</sub> : coefficient d'abondance-dominance de l'espèce i, calculé de la manière suivante (CBNM, 2015)

Coeff abondance-dominance	Valeur Kad <sub>i</sub>
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1
+	0.5
R	0.5
I	0.5

### **3) - Analyse spatialisée par mailles**

Le territoire mahorais a été quadrillé par un maillage de 1 km<sup>2</sup>. Chaque donnée floristique est localisée au sein d'une maille. Chaque transect réalisé par le CBNM est localisé au sein d'une seule maille, ce qui permet d'exploiter les données issues des relevés BIG.

Les mailles recouvrant au moins en partie une portion d'une forêt publique sont hiérarchisées en fonction de différents indicateurs :

- La richesse spécifique « S » ;
- Le taux de taxons déterminants « T<sub>det\_znieff</sub> » ;

### i) - Richesse spécifique

La **richesse spécifique**  $S_{maille}$  d'une maille correspond au **nombre de taxons indigènes** observés sur cette même maille.

### ii) - Pourcentage de taxons déterminants

Le **pourcentage de taxons déterminants**  $T_{det\_znieff}$  au sein d'une maille  $m$  est un indicateur du degré de patrimonialité de la zone couverte par la maille.

$$T_{det\_znieff} = \frac{N_{det\_znieff}}{N_{total}} \times 100$$

$N_{det\_znieff}$  : nombre de taxons déterminants recensés dans la maille  $m$

$N_{Total}$  : nombre total de taxons recensés recensés dans la maille  $m$

### iii) - Indice de valeur patrimoniale

L'indice de valeur patrimoniale d'une maille  $m$  est égal à la somme des valeurs patrimoniales des relevés BIG et MIG effectués sur cette même maille :

$$I_{vp\_maille_m} = \sum_i^m I_{vp\_BIG_i} + \sum_j^m I_{vp\_MIG_j}$$

$I_{vp\_maille_m}$  : indice de valeur patrimoniale de la maille  $m$

$I_{vp\_BIG_i}$  : valeur patrimoniale du BIG n°  $i$

$I_{vp\_MIG_j}$  : valeur patrimoniale du MIG n°  $j$

## **5.2.3.4 - Résultats**

246 BIG ont été réalisés au sein des forêts publiques par le CBNM. Sur ces relevés, 786 taxons ont été observés, dont 592 taxons indigènes parmi lesquels on a relevé :

- 128 taxons de priorité 1 (soit env. 62 % des taxons de priorité 1 présents à Mayotte) ;
- 80 taxons de priorité 2 (soit env. 48 % des taxons de priorité 2 présents à Mayotte) ;
- 17 taxons de priorité 3.

952 MIG ont été effectués en forêt publique par le CBNM. Au total, ont été relevés :

- 86 taxons de priorité 1 (soit env. 41 % des taxons de priorité 1 présents à Mayotte) ;
- 23 taxons de priorité 2 (soit env. 13 % des taxons de priorité 2 présents à Mayotte) ;
- 7 taxons de priorité 3.

57 autres espèces non déterminantes mais présentant un intérêt floristique reconnu ont également été notées sur les MIG.

371 relevés floristiques ont été réalisés par l'ONF, dans les forêts départementales des Monts Bénara et du Mont Tchaourembo, ainsi que dans la forêt domaniale de Dapani, durant lesquels on a relevé :

- 8 taxons de priorité 1 ;
- 41 taxons de priorité 2 ;
- 109 taxons de priorité 3.

Les différences existantes en fonction de la priorité des taxons inventoriés entre le CBNM et l'ONF s'expliquent par le fait que les inventaires ONF n'ont pas été réalisés sur les zones où le CBNM avait déjà récolté beaucoup de données (zones patrimoniales de O.Pascal, en particulier)

Environ **1/3 des espèces déterminantes** ont été observées dans les forêts domaniales et départementales, qui ne représentent que 15 % du territoire mahorais.

## 1) - Hiérarchisation des mailles selon les différents indicateurs de richesse floristique

Au total, 102 mailles dont la surface est égale à 1 km<sup>2</sup> ont été parcourues par la CBNM.

### i) - Richesse spécifique

Hiérarchisation des mailles selon la richesse spécifique (prise en compte uniquement des espèces indigènes) ;

Classification par équirépartition (classes de même amplitude) ;

<b>Richesse spécifique</b>	<b>Valeur <math>S_{maille}</math></b>
Reconnue	$2 \leq S_{maille} \leq 87$
Forte	$87 < S_{maille} \leq 171$
Remarquable	$171 < S_{maille} \leq 256$

carte 77 : visualisation cartographique sous logiciel SIG QGIS;

Cette hiérarchisation permet de visualiser à l'échelle du territoire les grandes zones où la richesse floristique est remarquable : Mont Choungui, Mont Combani, la crête du Mont M'tsapéré, les crêtes du Mont Bénara, du Tchaourembo et de Boungoubé ;

On observe que plus de 2/3 des mailles ont une richesse floristique élevée ou remarquable.

### ii) - Taux de taxons déterminants

Hiérarchisation des mailles selon Tdet\_znieff ;

Classification par équirépartition (classes de même amplitude) ;

<b>Valeur T<sub>det_znieff</sub></b>
$0 < T_{det\_znief} \leq 33$
$33 < T_{det\_znief} \leq 67$
$67 < T_{det\_znief} \leq 100$

Carte 78 : Visualisation des zones où l'état de conservation est supposé le plus élevé : les zones de crêtes sont mises en évidence.

### iii) - Indice de valeur patrimoniale

Hiérarchisation des mailles selon l'indice de valeur patrimoniale (prise en compte des BIG et des MIG)

Classification par "seuils naturels" (méthode de Jenks) : on minimise la variance intra-classe, on maximise la variance inter-classe

<b>Valeur patrimoniale</b>	<b>Valeur <math>I_{vp\_maille}</math></b>
Reconnue	$0 \leq I_{vp\_maille} \leq 309$
Forte	$309 < I_{vp\_maille} \leq 874$
Remarquable	$874 < I_{vp\_maille} \leq 2050$

Carte 79 : Visualisation de la valeur patrimoniale de la flore (Ivp) indicateur intéressant car prenant en compte à la fois la priorité d'une espèce (via Kp) et l'abondance (via Kad) au sein d'une maille.

Cette méthode permet donc de visualiser les milieux les mieux conservés et les plus résilients : centre de Majimbini (crête du Mt Mtsapéré) ainsi que la Convalescence ; Mont Combani ; crêtes du massif du Bénara ; monts Choungui et Vatoukaridi (Dapani).

Cet indicateur "efface" les données extrêmes, c'est à dire les stations isolées d'espèces patrimoniales très rares, mais l'analyse par maille n'est pas adaptée à ce cas. Les massifs de Sohoa et du Mont Hachiroungou ne ressortent pas avec cette méthode. L'hypothèse retenue est que la pression d'inventaire est beaucoup plus faible que sur les autres massifs.

#### iv) - Synthèse

Hiérarchiser les mailles selon différents indicateurs de patrimonialité floristique a permis de faire ressortir les grands ensembles où l'enjeu de conservation de la flore est le plus important.

Certaines crêtes et sommets apparaissent comme étant les milieux les mieux préservés : Choungui, Bénara, Combani et Majimbini. On y trouve des peuplements majoritairement (voire exclusivement) composés d'une grande diversité de plantes indigènes patrimoniales ou rares en abondance.

La différence de pression d'inventaire entre mailles biaise cette méthode d'analyse spatialisée. Cependant, le CBNM a souhaité concentrer le maximum de relevés d'une part dans les zones supposées les mieux conservées et d'autre part dans les zones de transition entre habitats résilients et moins résilients (avec pour objectif de délimiter les différents types de ZNIEFF).

Les limites de l'analyse par mailles nécessite d'analyser les MIG pour préciser les données floristiques massif par massif et délimiter les zones les mieux.

## 2) - **Hiérarchisation des MIG et des inventaires de l'ONF selon les différents indicateurs de richesse floristique**

La hiérarchisation des MIG s'est faite en deux temps (choix de deux indicateurs) :

- Valeur patrimoniale  $I_{vp}$  : on souhaite délimiter plus précisément au sein de chaque massif les zones les mieux conservées (abondance d'espèces patrimoniales rares)
- Priorité P : cet indicateur permettra de faire ressortir les stations isolées d'espèces à forte valeur patrimoniale et très peu abondantes. Se posera alors la question d'inclure ou non ces zones au sein de l'aire protégée.

#### i) - Valeur patrimoniale

En se basant sur le calcul de l'indice de valeur patrimoniale  $I_{vp}$ , les MIG et les inventaires de l'ONF sont classés en trois catégories de niveau d'enjeu flore (hiérarchisation en classes d'effectifs égaux) :

Valeur patrimoniale	Valeur $I_{vp}$ MIG	Valeur $I_{vp}$ Inventaires ONF
Moyenne	$0 \leq I_{vp} \leq 3$	$2 \leq I_{vp} \leq 19$
Forte	$3 < I_{vp} \leq 7$	$19 < I_{vp} \leq 30$
Remarquable	$7 < I_{vp} \leq 110$	$30 < I_{vp} \leq 66$

Cette méthode permet de visualiser les zones où l'enjeu de conservation de la flore est supposé le plus fort (cf cartes 80 à 84) :

- Les peuplements de forêt naturelle composés exclusivement de taxons indigènes à forte valeur patrimoniale : crête du Bénara au Bépilipili, crêtes de Boungoubé et de Tchaourembo, versant nord-ouest de la crête Voundzé-Kombéni (peuplement naturel de crête à Mchélélé dominant et Barabaï et Dragonnier) ;
- Les peuplements secondaires résilients bien structurés dont le sous-bois est généralement bien diversifié et riche en taxons indigènes : manguaie de Mavingoni, versants du Ngouni et de Maboungani

Cet indicateur, en association avec les autres données naturalistes analysées (avifaune) et le Lidar sera utilisé pour tracer les grands ensembles qui formeront la future aire protégée.

#### *ii) - Priorité*

En ce qui concerne l'**indice de priorité P**, 75 % des relevés MIG du CBNM présentent un indice de priorité maximal égal à 4.

C'est le cas de 8 % des inventaires de l'ONF, ce qui s'explique par le caractère systématique de ces relevés, qui sont réalisés pour tous les types de formations rencontrées et non seulement pour celles qui ont été peu perturbées.

Ces résultats démontrent la grande richesse floristique localisée des forêts publiques.

D'un point de vue cartographique, cet indicateur permet de faire ressortir sur la majorité des massifs des stations à forte valeur patrimoniale floristique éloignées des grandes zones identifiées à l'aide de l'indicateur lvp. (cf cartes 85 à 89)

Par exemple, sur le massif du Bénara : peuplements secondaire de Ouangani, Ngouni et Maboungani, Mangoueraie d'Hajangoua et crête d'Hajangoua.

Parfois ces stations sont au sein de peuplements dégradés (exemple : Choungui Keli au sein des crêtes du sud : espèces rares de forêt sèche mais peuplements très dégradés par le pâturage et les défrichements) ...

#### *iii) - Discussion et conclusion*

L'analyse réalisée sur les mailles permet une identification des grandes zones où l'enjeu flore est élevé.

L'analyse des MIG et des inventaires ONF permettent :

- Un zoom sur chaque massif ;
- Une utilisation de lvp pour tracer le contour des zones où l'enjeu de conservation de la flore est le plus fort (indicateur utilisé conjointement avec les données avifaune et Lidar pour dresser le périmètre des futures aires protégées qui sera présenté aux experts) ;
- Une utilisation de l'indice de priorité P pour mettre en avant les stations isolées d'espèces déterminantes dont le classement au sein des aires protégées sera à discuter avec les experts ;

En revanche, la méthode présente un biais lié à la pression d'inventaire. Chaque maille n'a pas été inventoriée avec la même intensité (cf. méthodologie ZNIEFF CBNM). Les BIG ne font pas tous la même longueur. On ne connaît pas la surface inventoriée pour chaque MIG.

### **5.2.3.5 - Analyse globale**

L'analyse des données naturalistes a permis d'identifier les zones d'importance patrimoniale majeure au titre de la flore et de l'avifaune. Mais le manque de données ne permet pas de tracer de grands ensembles homogènes à proposer au classement en aires protégées.

De plus, il n'existe pas pour Mayotte de cartographie des habitats sur les massifs forestiers des crêtes (le CBNM réalise actuellement les inventaires de terrain pour les cahiers d'habitats).

Selon certains experts en faune mahoraise, les lémuriens et les espèces forestières d'avifaune privilégieraient les peuplements à fort taux de couvert (plus forte abondance de nourriture, plus grand nombre d'arbres gîtes ...). Ils se sont ainsi en partie basés sur le couvert des peuplements forestier pour proposer des ZNIEFF/ZICO. De plus les forestiers constatent sur le terrain qu'en dehors des zones de forêt naturelle, les peuplements à fort taux de couvert sont généralement les peuplements les plus résilients.

Afin d'étayer ce dire d'experts, il est proposé d'analyser le lien entre valeur patrimoniale (en se basant sur les données floristiques) et taux de couvert des peuplements (Lesur 2011) pour

vérifier que les zones qui sont riches en termes de biodiversité sont localisées dans les peuplements qui possèdent un fort taux de couvert.

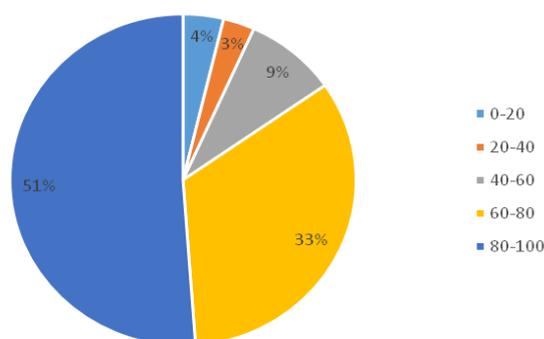
### 1) - Données générales

Nombre de MIG effectués selon le taux de couvert du peuplement (cf. tableau 19 et figure 14).

**Tableau 19 : Nombre de MIG.**

Taux de couvert (%)	Nombre de MIG
[0 ; 20]	36
] 20 ; 40]	28
] 40 ; 60]	82
] 60 ; 80]	319
] 80 ; 100]	487
<b>Total</b>	<b>952</b>

**Figure 14 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 952 relevés MIG Effectué par le CBNM en forêt publique (% relatifs).**

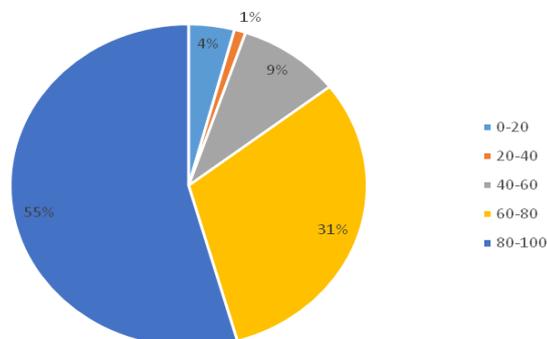


- 84 % des MIG ont été faits dans des peuplements où le taux de couvert est supérieur à 60 %.
- + de 50 % des MIG ont été effectués dans des peuplements où le taux de couvert est supérieur à 80 %.

### 2) - Richesse spécifique

**Rappel :** La richesse spécifique d'un relevé  $S_{det\_znieff}$  est égale au nombre d'espèces déterminantes observées sur ce relevé (cf. figure 15).

**Figure 15 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 193 relevés MIG classés comme "remarquables" selon la richesse spécifique (% relatifs).**

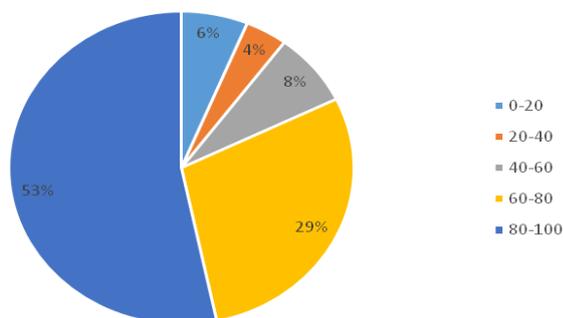


- 86 % des relevés classés comme « remarquables » selon la richesse spécifique  $S_{det\_znieff}$  ont été effectués dans des peuplements où le taux de couvert est supérieur à 60 %.
- 55 % de ces relevés ont été réalisés dans les zones où le taux de couvert est supérieur à 80 %.

### 3) - Indice de valeur patrimoniale

Rappel : L'indice de valeur patrimoniale d'un MIG  $I_{vp}$  est égal à la somme sur les espèces déterminantes observées de l'abondance pondérée par la valeur patrimoniale (cf. figure 16).

**Figure 16 : Classes de taux de couvert (%) des peuplements basés sur 304 relevés MIG classés comme "remarquables" selon l'indice de valeur patrimoniale (% relatifs).**



- 82 % des relevés classés comme « remarquables » selon l'indice de valeur patrimoniale  $I_{vp}$  ont été effectués dans des peuplements où le taux de couvert est supérieur à 60 %.
- Plus de 50 % de ces relevés ont été réalisés dans les zones où le taux de couvert est supérieur à 80 %.

#### 5.2.3.6 - Discussion et conclusion

A travers l'analyse spatialisée des données floristiques, il est montré que, dans la majorité des cas, les zones à forte résilience et donc à fort enjeu de conservation de la flore sont localisées dans des peuplements à fort taux de couvert (la réciproque n'est pas démontrée : les plantations en exotique et les mangeraies perturbées par le pâturage peuvent présenter un couvert important sans régénération naturelle indigène).

Cette analyse amène donc à considérer les données issues du LIDAR en tant qu'éléments complémentaires des données naturalistes et nécessaires à l'établissement du zonage des futures aires protégées.

Ceci permet de considérer la couche SIG du taux de couvert pour dessiner de grands ensembles homogènes, où le taux de couvert est fort ( $\geq 60\%$ ) et où l'on suppose que la valeur patrimoniale et l'importance écologique sont les plus grandes. Ceci devra être confirmé par le dire d'expert.

## 5.3 - Hiérarchisation cartographique des résultats des analyses

La hiérarchisation des critères permettant de dresser le contour du zonage des futures aires protégées s'est effectuée sur chaque massif forestier et en plusieurs étapes :

- Analyse des données naturalistes (flore et avifaune) ;
- Superposition de la couche du taux des peuplements forestiers de couvert à plus de 60 % ;

Le résultat d'analyse de données naturalistes et la superposition des couches regroupent de grands ensembles et permettent de dessiner un premier zonage ("*proposition initiale de zonage*" sur les cartes 90 à 95).

## 5.4 - Ajustement du zonage par la prise en compte de facteurs complémentaires

### 5.4.1 - Prise en compte d'enjeux naturalistes complémentaires

En considérant uniquement les aspects naturalistes, la proposition initiale de zonage issue des analyses cartographiques (§ 5.2 - et § 5.3 -) doit être affinée grâce au dire d'experts, celui-ci peut écarter des zones où les enjeux de conservation seront jugés insuffisants ou (surtout) intégrer des zones qui avaient été écartées par les analyses pour insuffisance de données ou qui présentent des enjeux de conservation que celles-ci n'avaient pas intégrés.

Les analyses qui ont été faites à partir des données floristiques et ornithologiques ont privilégié :

- les espèces remarquables des milieux forestiers (et, en corollaire, les espaces à forte densité de couvert), partant du postulat initial que ces milieux constituent l'enjeu principal du site et du projet d'espace protégé ;
- en corollaire, les habitats forestiers à l'exclusion des autres habitats (habitats dits *associés* à la forêt) : groupements herbacés, arbustifs, rupestres, etc.

La prise en compte d'enjeux naturalistes complémentaires fournit plusieurs catégories de motifs d'extension du périmètre des projets d'espace protégés :

- **Fonctionnalité** : des zones où le couvert forestier est inférieur à 60 % ont au minimum vocation à être intégrées comme corridors écologiques.
- **Représentativité des habitats naturels (ou semi-naturels)** : si les habitats forestiers restent la motivation principale du projet de réserve, il y a un enjeu important à ce que celui-ci soit davantage représentatif de tout le complexe d'habitats forestiers et associés présents dans les forêts publiques mahoraises (cf. § 2.4 -), même si certains de ces habitats ont une richesse spécifique relativement réduite et n'ont qu'un intérêt patrimonial intrinsèque nettement inférieur à celui des habitats forestiers (padzas par exemple).
- **Maximisation de la surface** : Mayotte est un point chaud de biodiversité qui abrite des milieux naturels uniques et où les espaces protégés terrestres y sont encore presque totalement absents. Par-delà l'objectif de représentativité des habitats naturels (et notamment des plus remarquables d'entre eux), cet enjeu plaide donc en faveur d'une extension maximale des espaces forestiers protégés en cours de création (c'est pour cela que le projet s'était intéressé d'emblée aux 6 massifs de forêts publiques), sous réserve toutefois de la prise en compte des facteurs d'influence développés ci-après.

### 5.4.2 - Prise en compte des facteurs d'influence

Les facteurs d'influence passés en revue au § 5.4.2 - sont susceptibles d'influer de diverses manières sur le périmètre du projet d'espace protégé.

#### 5.4.2.1 - Facteurs naturels

##### 1) - Changement climatique

Le changement climatique plaide en faveur d'une maximisation de la surface de l'aire protégée, pour plus de résilience.

## 2) - Érosion

Le problème de l'érosion est à considérer à plusieurs niveaux :

- Les padzas, bien qu'il s'agisse de milieux dégradés, restent des milieux semi-naturels qu'il a été choisi de ne pas exclure du projet d'espace protégé :
  - comme contribution à la représentativité de l'espace protégé par rapport à la globalité des milieux naturels et semi-naturels mahorais ;
  - pour ne pas créer de mitage, ni (alternative radicale au mitage) de réduction drastique du périmètre.

Il appartiendra au plan de gestion de l'espace protégé de préciser la gestion future de ces zones érodées :

- libre évolution s'il n'y a pas de dynamique d'extension spontanée de ces zones, et pas de risques liés à l'existence d'enjeux humains en aval<sup>7</sup> ;
  - ou bien restauration (d'une végétation indigène).
- Les zones ayant fait l'objet de plantations à vocation de protection des sols n'ont pas non plus été systématiquement exclues, bien que ces plantations aient été faites avec des espèces exotiques, dont certaines considérées comme envahissantes, également pour ne pas créer de mitage de l'espace protégé au cœur de celui-ci. Elles ont souvent été exclues quand elles sont situées sur le périmètre du projet et que cette exclusion n'a rien de pénalisant.

Il appartiendra également au plan de gestion de l'espace protégé de préciser la gestion future de ces zones de plantations :

- restauration active d'une végétation dominée par les espèces indigènes (si tant est que cela soit raisonnablement envisageable) ;
- libre évolution si ces espèces introduites ne s'étendent pas et que l'on a pour les zones plantées des perspectives de maturation et de successions d'espèces, et de retour spontané (même lent) à une végétation dominée par les espèces indigènes ;
- combinaison éventuelle de libre évolution pour les zones plantées, en cas de perspective de renaturation spontanée ou bien si la restauration active est illusoire, et de mesures en périphérie pour éviter une extension supplémentaire de ces espèces exotiques.

### 5.4.2.2 - Facteurs anthropiques

#### 1) - Autres usages (légaux) de la forêt

Parmi les autres vocations identifiées par les OFDM pour la forêt (cf. cartes 34 à 38) :

- Les plantations à vocation de production ligneuse relèvent de la gestion forestière multifonctionnelle mis en œuvre dans le cadre de l'application des aménagements forestiers, mais n'ont pas vocation à concerner l'espace protégé. Elles doivent donc :
  - soit être exclues
  - soit être incluses mais le plan de gestion devra préciser le devenir de ces plantations (transformation active, libre évolution en favorisant la régénération naturelle indigène)

---

<sup>7</sup> pour mémoire : un *risque* naturel résulte de la combinaison d'un *aléa* (naturel) avec des *enjeux* (humains) exposé à celui-ci

- Les zones à vocation de gestion agroforestière peuvent également relever d'une gestion forestière multifonctionnelle, mais pas de celle d'un espace à protection renforcée avec objectif de préservation du patrimoine naturel.

Nota : dans le cas du présent projet, il y a en outre un enjeu majeur, pour la simplicité de la compréhension de l'espace protégé et de son règlement (voire pour sa viabilité), à ce que le pastoralisme ne puisse être admis sous aucune forme.

## 2) - Usages illégaux de la forêt

Un statut d'espace protégé peut être un moyen de renforcer la projection contre les nombreux usages illégaux qui sont la principale menace pesant sur les forêts mahoraises, historiquement et longuement préservées par le régime forestier (les "*réserves forestières*") mais menacées par une pression humaine de plus en plus forte : vols de bois, défrichements, divagation du bétail...

Toutefois, il est également essentiel<sup>8</sup> qu'un territoire délimité pour la création d'un espace protégé (surtout d'un espace de type réserve) ne soit pas affecté par l'existence d'usages illicites (et surtout la perspective d'une persistance de ces usages), fondamentalement incompatibles avec ce statut d'espace protégé.

Face à ces usages illégaux, deux options sont possibles :

- exclusion des territoires concernés (en vue d'une hypothétique intégration ultérieure, une fois que ces espaces auront été reconquis) ;
- inclusion à l'espace protégé, mais à la condition expresse que celle-ci ait pour objectif une éviction à brève échéance des activités illégales.

En tout état de cause :

- la création d'un espace protégé ne peut pas être intrinsèquement un remède à certaines situations dégradées (notamment quand la maîtrise foncière par l'État ou par une collectivité et le régime forestier n'ont déjà pas suffi à endiguer les problèmes) ;
- la décision d'inclure ou non certaines zones "à problèmes" à la proposition d'espace protégé (avant que celle-ci soit notamment soumise à l'avis du CNPN) doit procéder d'une concertation étroite entre services de l'État, gestionnaires et propriétaire ou représentant du propriétaire (Conseil départemental, ONF) ;
- l'inclusion hypothétique de zones "à problèmes" et qui serait vouées à le rester porterait en germe la décrédibilisation et la précarisation de l'espace protégé.

### 5.4.3 - Autres considérations pratiques

Une dernière phase de finition du périmètre du projet d'espace protégé vise à asseoir celui-ci sur des limites aussi simples et opérationnelles que possible, les plus facilement visibles sur le terrain et matérialisables.

- limites de propriétés (même si celles-ci ne sont pas toujours matérialisées ni aisément matérialisables) ;
- limites physiques, naturelles ou artificielles :
  - lignes de crêtes ou thalwegs,
  - chemins ou sentiers,

---

<sup>8</sup> notamment dans la perspective de la présentation d'un projet au Conseil national de la protection de la Nature (CNPN), garant du respect des "fondamentaux" des espaces protégés

-éventuellement limites de formations végétales (mais celle-ci sont souvent plus fluctuantes dans le temps).

La définition d'un périmètre aussi simple et visible que possible constitue un enjeu important tout à la fois pour :

- la gestion de l'espace protégé : matérialisation et entretien des limites ;
- le respect du règlement de l'espace protégé par les populations (même si, en l'occurrence, nombre d'activités prohibées dans l'espace protégé le seront tout autant dans le reste de l'espace forestier dans lequel celui-ci est inclus : prélèvements de bois, défrichements, pastoralisme...).

## 5.5 - Résultat final

### 5.5.1 - Proposition de zonage

Les cartes 90 à 95 représentent la proposition finale de zonage des espaces protégés, sur fond à grande échelle auquel ont été superposés la densité de couvert (LIDAR) et les indicateurs pour la flore, l'avifaune et l'herpétofaune.

La surface des projets ainsi constitués est de :

Tableau 20 : Surface de l'aire protégée par massif et propriétaire

Massif forestier	Forêt domaniale		Forêt départementale		Total surface
	Nom	Surface (ha)	Nom	Surface (ha)	
<b>Crêtes du Nord</b>			Hachiroungou	199	199
<b>Majimbini</b>			Majimbini	903,06	903,06
<b>Sohoa</b>			Sohoa	206,99	206,99
<b>Songoro Mbili</b>	Mont Combani	252,26	Maévadoani	148,55	400,81
<b>Monts Bénara</b>	Voundzé	239,65	Mont Tchaourembo	176,89	813,24
			Monts Bénara	396,7	
<b>Crêtes du Sud</b>	Dapani	257,93	Monts Choungui	167,19	425,12
					2948,22

ÎLOTS					
<b>Crêtes du Sud</b>			Monts Choungui	33,83	33,83

La carte 95 montre que l'essentiel des zones à priorité floristique élevée à remarquable ont été intégrées dans le zonage de l'aire protégée.

Il est à noter que ce zonage ne prend pas en compte ces zones plus ou moins intéressantes mais qui sont :

- éloignées ;
- de trop faible surface pour être érigées en noyau supplémentaire de réserve ;
- pas rattachable par une extension d'une des noyaux principaux, à cause de la persistance actuelle, dans l'espace intermédiaire, de sujétions incompatibles avec un statut d'espace protégé, empiètements divers (dont l'élimination est un préalable à l'extension éventuelle de l'espace protégé).

Il est à noter cependant que ces espaces résiduels ne sont pas "orphelins", puisque :

- ils restent des espaces relevant du régime forestier, bénéficiant à ce titre d'une maîtrise foncière et d'une protection réglementaire (même s'ils sont en butte à des pressions extérieures croissantes) ;
- ils feront l'objet d'une prise en compte dans les aménagements forestiers ;
- enfin, il restera possible de les intégrer ultérieurement à l'espace, si le contexte y est favorable, notamment dans le cas de mise en place de RB.

## 5.5.2 - Références cadastrales

Les références cadastrales de la proposition de zonage ont été détaillées en annexe 18 et font l'objet des cartes 98 à 102.

## 5.5.3 - Conformité aux documents de planification territoriale

### 5.5.3.1 - Orientations Forestières du Département de Mayotte

La carte 96 superpose le zonage de l'aire protégée aux enjeux définis dans le cadre des OFDM.

La quasi-totalité des zones à enjeux de biodiversité fort et reconnu a bien été intégrée dans le projet d'aires protégées.

Il est à noter que les zones à enjeux agroforestiers ont été exclues globalement.

Par ailleurs, l'analyse des données naturalistes effectuée dans le cadre de la présente étude a, de fait, intégré dans l'aire protégée des zones définies par les OFDM comme étant à vocation de production potentielle.

### 5.5.3.2 - Projet de Schéma Régional de Cohérence Écologique

La carte 97 montre le zonage de l'aire protégée par rapport aux propositions du SRCE : l'ensemble de la zone de l'aire protégée est incluse dans les réservoirs de biodiversité.

Ces derniers débordent assez largement à la fois le zonage proposé pour l'aire protégée ainsi que les limites des forêts publiques car ils prennent en compte la présence d'espèces patrimoniales parfois éparses sans tenir compte des facteurs d'influence qui impactent la gestion de ces espaces protégés.

## 6 - Gestion prévisionnelle de l'espace protégé

### 6.1.1 - Objectifs

#### 6.1.1.1 - Objectifs prioritaires

- La conservation patrimoine naturel :
  - Conservation à l'échelle locale, régionale et mondiale des reliques de forêts naturelles, de la faune et de la flore endémiques et indigènes.
  - Évolution de forêts secondarisées vers des peuplements naturels.
  - Préservation de la dynamique d'évolution forestière par le contrôle des espèces envahissantes.
  - En corollaire, préservation de la résilience des forêts, notamment face au changement climatique.
  - Conservation du complexe d'habitats non forestiers mais associés à la forêt (habitats

rupicoles, milieux herbacés ou arbustifs...).

- Actions spécifiques de protection et de renforcement des espèces menacées.
- Développer la connaissance et le suivi continu du patrimoine naturel et des actions menées.

**Nota** : d'ores et déjà, il se dessine que la réserve, avec un zonage qui sera à préciser dans le dossier de création, devrait comporter :

- des zones vouées à une gestion conservatoire active (actions de restauration d'habitats, de lutte contre les EEE) ;
  - des zones en libre évolution, pour les habitats forestiers présentant le meilleur état de conservation et probablement aussi pour certains habitats secondarisés (voire plantations) en voie de renaturation spontanée.
- 
- La surveillance de l'aire protégée et la mise en application des différents textes concernant l'espace (dispositions réglementaires spécifiques au statut de protection retenu, mais aussi des dispositions plus générales du code de l'environnement, du code forestier, du code de l'urbanisme...).
  - La mise en valeur socio-économique et scientifique.
  - La pérennisation de l'aire protégée dans toutes ses composantes.

#### **6.1.1.2 - Objectifs secondaires**

En lien avec divers partenaires :

- Participation à la recherche
- Acquisition de connaissances sur des groupes taxonomiques peu connus
- Prestations d'accueil et d'animation
- Création de supports de communication et de sensibilisation

## **6.2 - Actions de gestion envisagées**

### **6.2.1 - Actions relatives à la conservation et à la gestion des habitats et des espèces**

1. Travaux de restauration d'habitats dégradés, de transformation des plantations à base d'espèces exotiques
  - Lutte contre les espèces envahissantes.
  - Renforcement des populations d'espèces rares ou vulnérables (plus globalement indigènes ou endémiques adaptées aux stations).
    - Par voie de régénération naturelle
    - Par voie de plantation
  - Gestion sylvicole adaptée.
  - Éventuellement, maintien et renforcement des espèces floristiques constituant l'alimentation des makis.
2. Maintien du couvert forestier garant de la résilience.
3. Actions de veille (espèces envahissantes et espèces menacées).

#### 4. Maintien des continuités écologiques

#### 5. Actions relatives à l'amélioration des connaissances scientifiques

Même si de nombreuses études ont été réalisées ces dernières années, la connaissance scientifique est encore parcellaire.

Les données naturalistes existantes ont permis de proposer un zonage pour le projet d'aire protégée mais il reste à conduire des études spécifiques aux milieux et espèces présentes au sein de l'aire protégée (notamment, identification de groupes taxonomiques « bio-indicateurs » et analyse de leurs aires de répartition). Ces données serviront utilement à la gestion des autres milieux naturels de l'île.

Les connaissances scientifiques nécessaires à la gestion de l'aire protégée sont les suivantes :

- Inventaire et cartographie d'habitats naturels :

En complément des études sur la végétation mahoraise réalisées depuis le début des années 2000 par le CBNM, l'élaboration de cahiers d'habitats et la cartographie de ces habitats ont été lancés sur le littoral. La création de l'aire protégée sur les monts et crêtes nécessite d'en faire une priorité parmi les études sur ce territoire, pour :

- compléter les connaissances scientifiques de base ;
- orienter et adapter les choix de gestion et, le cas échéant, les interventions en fonction des habitats, de leur état de conservation et de leur dynamique.

- Réalisation d'inventaires complémentaires sur les espèces :

- Flore :

La répartition des taxons floristiques est sans doute la mieux connue grâce aux travaux du CBNM et aux inventaires réalisés plus récemment par l'ONF dans le cadre de l'élaboration d'aménagements forestiers.

Cependant, la figure 9 suggère qu'il existe sans doute encore des taxons non encore trouvés sur le site voire nouveaux pour la science. De fait, des inventaires exhaustifs de placettes permanentes réalisés dans le cadre d'un chantier de restauration écologique en forêt domaniale ont permis de localiser des espèces protégées qui n'avaient pas été inventoriées auparavant.

Il en résulte, évidemment, qu'une pression d'inventaires plus importante permettrait de compléter la connaissance et, en particulier, de localiser les espèces menacées ou protégées permettant de prendre toute mesure de préservation et de sauvegarde notamment lors de la préparation de chantiers.

- Fonge :

La fonge reste très méconnue et mériterait d'être étudiée au sein de l'aire protégée.

- Faune :

L'analyse des données naturalistes montre à l'évidence un manque de connaissance en matière faunistique.

L'avifaune a fait l'objet d'inventaires anciens (Rocamora, 2004) ou plus récents (programme STOC), importants mais néanmoins incomplets, notamment dans les milieux forestiers. Ainsi, le Petit Duc, espèce forestière, est mal connu du fait de son activité nocturne. Par ailleurs, les inventaires sont souvent réalisés à partir des sentiers, ne permettant qu'une connaissance limitée.

Les études concernant l'herpétofaune sont récentes mais incomplètes.

Les insectes, mollusques et crustacés, faute de disponibilités des experts, doivent faire l'objet d'inventaires plus complets (notamment le groupe des Arachnides, qui pourrait être un bon indicateur de l'évolution des milieux forestiers)

Pour les mammifères :

- Les lémuriens sont suivis depuis de nombreuses années : l'évolution globale des populations en forêt est bien connue mais leur répartition mériterait d'être précisée.
  - Les chiroptères ont fait l'objet de plusieurs études : la dernière en date de la part de la Société Française d'Etudes et de Protection des Mammifères (novembre 2015) a permis de préciser les perspectives d'études à envisager (*T. mauritanus* : habitats chasse, *C. leucogaster* : statut, *M. anjouanensis* : confirmation absence à Mayotte, écoute type 20-21 kHz : *M. leucostigma* ?) mais aucune espèce considérée comme bioindicatrice de l'état des milieux forestiers ne semblent présente sur Mayotte.
- Connaissance de la biologie des espèces faunistiques

Cette connaissance pourrait permettre de mieux préciser le type de travaux à réaliser (ou les erreurs à ne pas faire) afin de préserver les habitats ou de favoriser la sédentarisation de certaines espèces (régime alimentaire des lémuriens par ex).

- Itinéraires d'élevage des plantes indigènes et endémiques

Les travaux de restauration ou de reconstitution écologique nécessitent de connaître les itinéraires techniques d'élevage d'espèces floristiques indigènes et endémiques (levée de dormance, conduite de production de plants et plantation).

Le CBNM et le SRF maîtrisent actuellement une quarantaine d'itinéraires : il conviendra, à partir des inventaires ou des études phytosociologiques, de préciser les espèces dont la culture doit être envisagé.

- Suivi de l'évolution de la végétation : mise en place de placettes permanentes ou semi-permanentes

Le suivi de placettes permanentes, dont la périodicité doit être précisée, permettrait d'améliorer la connaissance du fonctionnement des écosystèmes, les modalités d'évolution de milieux plus ou moins naturels ou anthropisés laissés en libre évolution, ainsi que l'impact du changement climatique.

Des placettes semi-permanentes ou permanentes pourraient aussi être mises en place à l'occasion des travaux (restauration, lutte contre les espèces envahissantes) afin d'évaluer la pertinence des actions et de suivre l'évolution de la régénération naturelle. Celles qui ont déjà été installées pour le suivi des chantiers en cours (restauration écologique en forêt domaniale de Voundzé, déliement en forêt départementale des Monts Benara) devront être suivies.

- Cartographie des espèces envahissantes

Afin de prioriser les travaux de lutte, une cartographie devra être engagée rapidement, détaillant les espèces concernées, les surfaces occupées et leur dynamique.

## 6.2.2 - Actions relatives à la protection du patrimoine naturel

- Matérialisation et entretien des limites : il conviendra d'éviter de matérialiser les limites qui ne seraient pas communes avec celles des forêts publiques par des layons. En effet, ces derniers pourraient permettre d'accentuer la pénétration dans les massifs et favoriser la diffusion d'espèces envahissantes.

- Surveillance et police de l'environnement :
  - présence permanente d'agents assermentés et/ou d'équipes réalisant des travaux
  - lutte contre les défrichements, occupations illégales, le pâturage, les prélèvements illicites et le braconnage :
  - répression des infractions en utilisant l'arsenal pénal, administratif ou contraventionnel :
  - relations avec le parquet pour fixer les procédures et faire aboutir tout PV d'infractions :
  - relations avec les forces de police (gendarmerie, police nationale et municipale, Brigade Nature) :
- Actions de communication et de sensibilisation.

### 6.2.3 - Actions relatives à la mise en valeur de l'aire protégée

1. Actions socio-économiques : site pilote de la sensibilisation à la préservation des écosystèmes et des espèces
  - Création d'une maison de l'aire protégée ou espaces dédiés dans les bureaux
  - Mise en place d'aires d'accueil et de panneaux d'information (en tenant compte, pour leur emplacement, de la fragilité des milieux et de la sensibilité des espèces).
  - Edition de plaquettes et documents sur les milieux, espèces et actions de conservation.
  - Accompagnement de groupes adultes et scolaires, en lien avec les associations et le vice rectorat.
  - Entretien et sécurisation des sentiers de randonnée, en relation avec les collectivités ou associations concernées.
2. Valorisation scientifique
  - Intégration de façon pérenne l'aire protégée dans les réseaux de gestionnaires au niveau local, national et international
  - Mise en œuvre d'actions de coopération régionale

## 6.3 - Pérennisation fonctionnement

### 6.3.1 - Gestion globale

- élaboration des documents de gestion,
- définition des stratégies à court, moyen et long terme,
- réalisation des travaux en fonction des financements,
- gestion foncière,
- animation des instances de gouvernance,
- gestion administrative,
- relation avec les partenaires.

### 6.3.2 - Evaluation de la gestion

Les différents aspects de la gestion devront faire l'objet de protocoles permettant une évaluation de ses impacts ou effets :

- en matière de surveillance et de police : établissement d'un plan de contrôle, suivi des procédures adressées au parquet, suivi des suites données aux PV,

- en matière d'études ou de travaux : rédaction de cahiers des charges précis, respect du code des marchés publics, suivi et réception formelle, recueil des données brutes et synthétiques, rendu cartographique,
- en matière d'évolution des habitats et des espèces : mise en place et suivi d'indicateurs,
- suivi de la fréquentation (mise en place d'écompteurs) et de ses impacts sur les milieux,
- suivi des actions pédagogiques,
- suivi comptable,
- rédaction d'un rapport de gestion annuel,
- évaluation du plan de gestion à l'issue de son application.

## 7 - Sujétions

### 7.1 - Servitudes - Contraintes

La création d'une aire protégée dans les forêts publiques de Mayotte, dans un contexte marqué en particulier par des conditions économiques et sociales difficile et par un territoire contraint, au relief accentué, implique divers types de sujétions, subies par la réserve davantage qu'induites par elle :

- Gestion multisites : la création des anciennes *réserves forestières* sur les Monts et Crêtes a conduit à la mise en place de 6 massifs forestiers relevant du régime forestier. L'analyse des données naturalistes montre à l'évidence la nécessité de créer une aire protégée répartie sur ces 6 massifs. Cet éclatement des zones à protéger constitue sans aucun doute des contraintes de gestion liées à l'éloignement des zones entre elles, des milieux différenciés et un accès hétérogène.
- Le contexte social mais aussi historique conduit à de nombreuses infractions, qu'elles soient le fait du braconnage, de prélèvements, d'occupations illégales, d'incendies ou du pâturage itinérant. Ces constats sont évidemment à prendre en compte :
  - pour le zonage (cf. § 5.4.2.2 -)
  - dans les actions de surveillance et de police de l'environnement :
    - une présence permanente est à envisager tout en garantissant la sécurité des agents (travail en binôme, sécurisation des véhicules lors des tournées...),
    - Un suivi des procédures avec le parquet accru.
  - dans les actions de sensibilisation.
- Les accès : la volonté des gestionnaires forestiers de ne pas créer de nouvelles pistes pour éviter les occupations illégales conduit aussi à une difficulté d'accès aux massifs. Cette difficulté est renforcée par un état des pistes existantes nécessitant des véhicules tout terrain.
- Les zones concernées par le projet de réserve sont concernées par des servitudes d'utilité publique (lignes électriques et pylônes TDF).
- Le manque de financement global en matière de gestion forestière à partir de 2008 n'a pas permis de conduire les travaux de lutte contre les espèces envahissantes ou de restauration des

milieux. Ce retard constitue une contrainte financière à laquelle la création d'une réserve devra nécessairement remédier, en plus de la mobilisation de crédits européens et la mise en œuvre de chantiers d'insertion.

## 7.2 - Sujétions induites

L'aire protégée se situant entièrement en forêts publiques, les sujétions relèvent en premier lieu du régime forestier et ne concernent donc que la gestion voire l'accès du public :

- L'exploitation forestière est limitée aux seuls travaux de restauration et de reconstitution et aux travaux d'entretien des infrastructures (périmètre, chemins et voirie)
- Les plantations ne pourront utiliser d'espèces envahissantes
- Les travaux devront prendre en compte les périodes de reproduction des espèces animales à définir
- Toute création de voirie est interdite
- La circulation motorisée et/ou pédestre pourra être règlementée
- La chasse est interdite
- La cueillette et tout autre atteinte à la flore et la faune est interdite sauf actions de gestion
- Les feux sont règlementés
- les chiens sont interdits
- Les bivouacs sont règlementés
- L'agroforesterie et, notamment, le pastoralisme est interdite
- L'accueil du public est règlementé (balisage, manifestation sportive,...)
- Les études non prévues au plan de gestion sont soumises à autorisation

## 8 - Étude comparative des statuts de protection envisageables

### 8.1 - Contexte

#### 8.1.1 - Conditions générales de l'opportunité et de la plus-value d'un espace protégé

L'analyse de la situation du patrimoine naturel et des enjeux associés, ainsi que du contexte institutionnel et socio-économique, met en évidence la nécessité de trouver un statut de protection qui, par rapport à la protection foncière et réglementaire et la gestion durable préexistant dans le cadre du régime forestier, permette à la fois de procurer aux espaces concernés :

- un supplément de **protection** réglementaire : réglementation plus stricte (or les atteintes actuellement constatées tombent déjà sous le coup du code forestier ou d'autres réglementations) ou/et moyens accrus pour la mise en œuvre des diverses réglementations (facteur actuellement le plus limitant) ;
- un supplément de moyens pour la **gestion** et la valorisation de l'espace naturel protégé, sous tous ses autres aspects : études scientifiques, actions de gestion conservatoire, sensibilisation du public.

L'existence de réglementations, qu'il s'agisse de réglementations générales ou de réglementations spécifiques à un espace protégé, peut s'avérer parfois insuffisante pour assurer une protection réelle. La protection de l'environnement relève de nombreuses réglementations et institutions administratives qui ne sont toujours pas en capacité d'exercer un contrôle opportun et adapté aux enjeux, ni la gestion effective d'un territoire. Aussi le statut de protection qui sera appliqué aux forêts mahoraises doit-il pouvoir s'appuyer sur un **organisme gestionnaire, légitime et territorialement implanté**, qui soit d'une part en mesure de mettre en œuvre les dispositions réglementaires, et d'autre part techniquement capable d'assurer la gestion de ces espaces. Par ailleurs, dans le contexte social et politique du territoire mahorais, il ne semble pas souhaitable de multiplier les instances de gestion mais plutôt d'impliquer au mieux celles déjà en place pour une meilleure efficacité.

#### 8.1.2 - Spécificités du projet d'espace protégé dans les forêts publiques mahoraises

Le projet d'espace protégé qui est l'objet de la présente étude est issu d'un **postulat de départ consistant à orienter exclusivement le projet vers les forêts relevant du régime forestier** (départementales et domaniales). Ceci a plusieurs conséquences :

- Le Conseil départemental et l'ONF sont l'un et l'autre à la fois les seuls gestionnaires et propriétaires (ou représentant du propriétaire, pour l'ONF dans le cas des forêts domaniales) pour les forêts concernées par le projet d'espace protégé. Ils sont d'ores et déjà les principaux acteurs de la préservation de ces forêts en tant que patrimoine naturel. Ceci leur confère une légitimité particulière en tant que gestionnaires potentiels du futur espace protégé .
- En corollaire, on se trouve dans une situation où les propriétaires sont partie prenante du projet d'espace protégé et où, dans le choix de l'outil, peut rentrer le fait que celui-ci n'ait pas besoin de revêtir caractère de servitude qui leur soit opposable (avec une lourdeur d'instruction inhérente à l'enquête publique).

- Parmi les divers statuts de protection envisageables à l'échelle nationale, et qui vont être examinés au § 8.2 - ci-après, le fait que le projet d'espace protégé soit circonscrit aux forêts publiques permet en particulier le recours à un statut spécifiquement développé pour les forêts relevant du régime forestier : le statut de réserve biologique.

## 8.2 - Choix d'un statut adapté

### 8.2.1 - Première sélection

Parmi les nombreux statuts de protection existants au niveau national<sup>9</sup>, une présélection a été faite de quelques-uns et une grille d'opportunité (cf. tableau 21) a été réalisée en s'inspirant des travaux de l'UICN (voir notamment : UICN France 2013).

Parmi cet éventail volontairement varié de statuts auquel on est susceptible de penser recourir, par analogie avec divers autres territoires, certains peuvent être écartés rapidement (voire cités pour mémoire) :

- Parc national (par analogie possible avec le PN des Hauts de La Réunion) : à écarter notamment parce que le territoire visé à Mayotte est trop petit, éclaté, et le statut de PN est "surdimensionné" à d'autres égards.
- Parc naturel régional : inapproprié en particulier parce qu'il s'agit d'un outil de développement durable de vastes territoires plus que d'un outil de protection réglementaire. L'espace protégé visé pour les forêts publiques mahoraises pourrait en revanche avoir vocation à constituer un "cœur de nature" sous protection renforcée au sein d'un hypothétique PNR.
- Site classé : statut de protection adapté à des plus ou moins vastes territoires, y compris pour la protection du patrimoine naturel (en privilégiant l'entrée "Paysage"), avec un règlement opposable aux tiers mais pas de gestionnaire désigné ni de moyens pour la gestion.
- Arrêté préfectoral de protection de biotope : statut de protection spécifiquement consacré à la protection du patrimoine naturel, de mise en œuvre simple et rapide, avec néanmoins un règlement opposable aux tiers, mais pas de gestionnaire désigné ni de moyens pour la gestion.
- Espace naturel sensible : intéressant outil de protection foncière (acquisition) et de valorisation (accueil et éducation du public) de milieux naturels, bénéficiant de moyens financiers spécifiques pour la gestion, mais sans règlement opposable aux tiers.

On peut également citer le statut de forêt de protection (code forestier) : statut réglementaire puissant pour la protection de l'état boisé contre les changements d'usages du sol, habituellement non reconnu comme statut d'espace naturel protégé au sens de l'UICN<sup>10</sup>, pourtant employable y compris pour des motifs spécifiques de protection du patrimoine naturel, sans gestionnaire désigné ni moyens pour la gestion.

De cette première analyse ressortent deux types de statuts adaptés aux caractéristiques du projet d'espace protégé dans les forêts publiques de Mayotte et combinant les caractéristiques

<sup>9</sup> voir notamment l'inventaire et la description synthétique (fiches) qui en a été faite par l'Atelier technique des espaces naturels (ATEN) : [http://ct78.espaces-naturels.fr/?arbo=les\\_fiches&sel=alpha&val=1](http://ct78.espaces-naturels.fr/?arbo=les_fiches&sel=alpha&val=1)

<sup>10</sup> notamment pas par la Stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP) (voir MEEDDM, 2010).

**d'espace protégé réglementaire** (= avec règlement opposable aux tiers) et **d'espace bénéficiant d'une gestion spécifique** : les réserves naturelles et les réserves biologiques.

Le détail réglementaire des différents statuts est exposé en annexe.

**Tableau 21: Principaux statuts de protection existants en France.**

Type de protection	Objet	Catégorie de protection	Initiateur et acte juridique d'institution	Critère 1 Dimension environnementale et spatiale	Critère 2 Dimension réglementaire et gouvernance	Critère 3 Dimension sociale et politique	Catégorie UICN	Statut envisageable à court terme
Parc national	Espaces terrestres ou maritimes dont le milieu naturel et, le cas échéant, le patrimoine culturel, "présentent un intérêt spécial"	Réglementaire et contractuelle (zone d'adhésion)	État Décret en Conseil d'État	Adapté pour zone à forte valeur patrimoniale étendue	Protection forte + gestionnaire	Peu adapté au contexte (procédure complexe et longue)	I, II, V	Non
Parc naturel régional	Patrimoine naturel et culturel	Contractuelle	État sur proposition du Conseil Régional Décret simple pris sur rapport du ministre de l'environnement.	Adapté pour territoire comprenant des zones naturelles ou anthropisées	Protection des milieux naturels variables suivant charte + gestionnaire	Peu adapté au contexte (procédure complexe et longue)	V	Non
Réserve naturelle nationale	Conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles	Réglementaire	État (l'initiative peut émaner d'une association) Décret simple ou en Conseil d'État (en cas d'opposition des propriétaires)	Adapté pour zone naturelle ciblée suivant valeur patrimoniale et menaces spécifiques	Protection forte + gestionnaire	Adapté	I, III, V	Oui
Réserve naturelle régionale	Sauvegarde de la flore de la faune et des habitats	Contractuelle	Collectivité territoriale Délibération du Conseil Régional ou décret en Conseil d'État (en cas d'opposition des propriétaires)	Adapté pour zone naturelle large	Protection forte + gestionnaire	Peu adapté au contexte (décision locale)	I, III, IV	Oui
Réserve biologique : dirigée ou intégrale	Forêts relevant du régime forestier	Réglementaire	État Arrêté interministériel (agriculture et environnement)	Adapté pour zone naturelle localisée	Protection forte + gestionnaire	Adapté	I, IV	Oui
Arrêté de protection de biotope, d'habitat naturel	Milieux naturels abritant des espèces faunistiques non domestiques et/ou floristiques non cultivées	Réglementaire	État (Préfet) Arrêté préfectoral	Adapté pour zone naturelle localisée	Protection forte Pas de gestionnaire	Adapté	IV	Oui
Site classé (et site inscrit)	Monuments naturels ou sites pittoresques	Réglementaire	État Arrêté ministériel ou décret en Conseil d'État en cas de désaccord	Adapté pour zone naturelle localisée à forte valeur paysagère	Protection forte Pas de gestionnaire	Adapté	III	non
Espace Naturel Sensible	Préservation des milieux naturels et des paysages en vue de leur ouverture au public	Réglementaire	Conseil Départemental	Adapté aux sites naturels accessibles au public	Protection foncière gérée par le Département	Peu adapté (visibilité locale)	IV, V	oui

## 8.2.2 - Les réserves : réserves naturelles et réserves biologiques

Les réserves naturelles sont de deux types en fonction de l'autorité de création : État ou Conseil régional :

- Réserve naturelle nationale (RNN) ;
- Réserve naturelle régionale (RNR) (et Réserve naturelle de Corse - RNC).

Les réserves biologiques sont créées par l'État. Elles sont de deux types (aux fondements juridiques au demeurant identiques) en fonction des objectifs de gestion :

- Réserve biologique dirigée (RBD)
- Réserve biologique intégrale (RBI).

(et réserve biologique "mixte" dans certains cas)

Au plan national, le nombre et la surface de ces réserves fin 2015 sont les suivants (sources : Réserves Naturelles de France et ONF, 2015)

**Tableau 22: Nombre et surface des Réserves naturelles et réserves biologiques**

	RNN		RNR		RNC		RB		Total	
	Nb	Superficie	Nb	Superficie	Nb	Superficie	Nb	Superficie	Nb	Superficie
Métropole	151	176 228	165	35 952	6	83 426	233	42 538*	555	338 144
Outre-Mer	16	2 575 270	2	3 067			17	104 589	35	2 682 926
Total	167	2 751 498	167	39 019	6	83 426	250	150 567	590	3 021 070

\* Hors RNN

## 8.2.2.1 - Caractéristiques comparées des statuts de RB et de RN

### 1) - Fondements juridiques

Réserve naturelle nationales ou régionales	Réserve biologique
Code de l'environnement, livre III, titre III, chapitre II	Code forestier, livre II (Régime forestier) <sup>11</sup>  complété par : - conventions entre l'État et l'ONF en date des 03/02/1981 (sur les RB en forêts domaniales) et 14/05/1986 (autres forêts publiques). - <i>instructions</i> ONF (approuvées par les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement) n° 95-T-32 (sur les RBD) et 98-T-37 (sur les RBI) <sup>12</sup> .

### 2) - Domaines d'application

Réserve naturelle nationale ou régionale	Réserve biologique
Tous types de statuts de propriété.	Uniquement espaces (forestiers et associés) relevant du Régime forestier. Corollaire : situation préexistante de maîtrise foncière (forêt domaniale, départementale, communale...) confortée par l'application du régime forestier

### 3) - Procédure de création

Réserve naturelle nationale	Réserve naturelle régionale	Réserve biologique
RNN : Dossier de prise en considération élaboré par divers acteurs et soumis au CSPN.	RNR : Dossier de création élaboré par divers acteurs.	A l'initiative de l'ONF (forêt domaniale) / du propriétaire( forêt de collectivité) Dossier de création élaboré par l'ONF (avec le propriétaire et divers partenaires) et intégrant le premier plan de gestion.

<sup>11</sup> en particulier art. R 212-4 pour l'opposabilité aux tiers du règlement particulier figurant dans l'arrêté de création d'une RB (ou arrêté modificatif).

<sup>12</sup> Remarque : le statut de RB est fondamentalement adossé au Régime forestier, tout en n'apparaissant pas actuellement dans le Code forestier, puisque les spécificités du statut et son cadre technique ont été fixées par les conventions et instructions mentionnées ci-dessus. En application de la Loi Biodiversité, un chantier est en cours (MAAF, MEEM, ONF) pour faire apparaître plus explicitement le statut de RB dans le Code forestier, sans changement significatif quant au fond, mais surtout pour plus de lisibilité (recommandation qui avait été faite par l'UICN-France).

Avis du CNPN.  En cas d'avis favorable du CNPN, instruction par le préfet et la DEAL avec enquête publique et consultation locale.		Pas d'enquête publique (puisque, fondamentalement, acte volontaire du propriétaire).  Avis des DEAL et DAAF + avis préfet de département et maire(s) sur le règlement.  Avis possible du CSPN
Nouvel avis du CNPN.	Avis du CSPN.	Avis du CNPN. Approbation par le propriétaire dans le cas de forêts autres que domaniales (idem procédure d'aménagement forestier).
Création par décret simple ou décret en Conseil d'État.	Création par décision du Conseil régional (délibération) ou par décret en Conseil d'État.	Création par arrêté interministériel (Agriculture + Environnement) ou par arrêté du préfet de région dans le cas de forêt non domaniale (idem arrêté d'aménagement) <sup>13</sup> .

#### 4) - Pérennité

Réserve naturelle nationale	Réserve naturelle régionale	Réserve biologique
Durée indéterminée.	Durée précisée par l'acte de classement.	Durée indéterminée.

#### 5) - Classification UICN

Réserve naturelle nationale ou régionale	Réserve biologique
Catégorie I ou IV	Catégorie I (RBI) ou IV (RBD).

#### 6) - Gouvernance

Réserve naturelle nationale	Réserve naturelle régionale	Réserve biologique
CNPN pour la création et le premier plan de gestion.		Niveau national : CNPN pour les dossiers de création / premiers plans de gestion.
Niveau régional : Conseil scientifique du patrimoine naturel, à composition fixée par arrêté préfectoral, constitué de scientifiques et naturalistes <i>intuitu personae</i> .	Niveau régional : Conseil scientifique du patrimoine naturel, à composition fixée par arrêté préfectoral, constitué de scientifiques et naturalistes <i>intuitu personae</i> .	Niveau régional : Commission consultative régionale des RB : instance à composition large et évolutive en fonction des besoins : scientifiques et naturalistes (dont au moins un représentant du CSPN), APN, organismes de recherche, administrations, collectivités...
Niveau local : Comité consultatif de gestion et, le cas échéant, conseil scientifique.	Niveau local : Comité consultatif de gestion et, le cas échéant, conseil scientifique.	Niveau local : Comité consultatif de gestion + éventuellement conseil scientifique <sup>14</sup>

<sup>13</sup> et arrêté ministériel dans le cas d'une RB combinant forêt domaniale et forêt de collectivité (même principe que pour un aménagement englobant aussi les deux types de forêts).

## 7) - Objectifs et principes de gestion - règlement

Réserve Naturelle Nationale	Réserve Naturelle Régionale	Réserve Biologique	
Selon les spécificités propres à chaque RN.	Selon les spécificités propres à chaque RN.	RBD : gestion conservatoire d'un patrimoine remarquable.	RBI : libre évolution d'écosystèmes forestiers. Possibilité d'interventions pour lutte contre espèces allochtones <sup>15</sup> et pour sécurisation d'itinéraires.
		Règlement des autres activités humaines selon enjeux <sup>16</sup> .	

## 8) - Gestionnaire

Réserve Naturelle Nationale	Réserve Naturelle Régionale	Réserve Biologique
Désignation par le Préfet : divers types d'organismes (EP, Association, Fondation, Propriétaire, collectivité territoriale). Cogestion possible.	Divers types d'organismes suivant la volonté de la collectivité.	ONF en forêt domaniale Cogestion ONF-propriétaire dans le cas d'une forêt autre que domaniale (gestion toujours soumise à l'approbation du propriétaire - parallélisme avec l'aménagement forestier).

## 9) - Plan de gestion

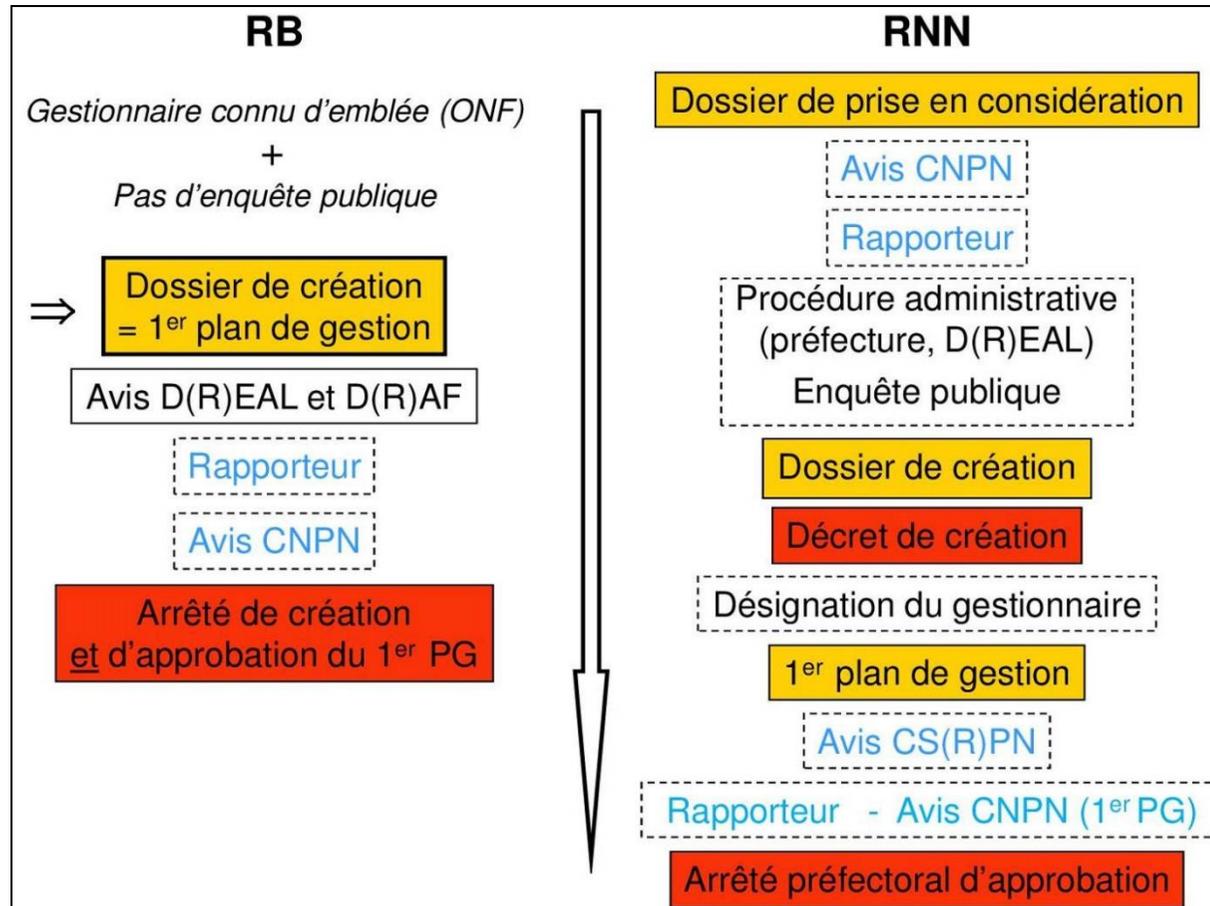
Réserve Naturelle Nationale	Réserve Naturelle Régionale	Réserve Biologique
Plan de gestion pour une durée de 5 ans.	Plan de gestion pour une durée variable en fonction des enjeux	Plan de gestion pour une durée variable en fonction des enjeux et du type de RB : plus longue (10 à 20 ans) pour les RBI (évolution lente, gestion consistant principalement en des études à périodicité plus ou moins longue) que pour les RBD (gestion plus active impliquant des révisions plus fréquentes).
Premier plan de gestion après désignation du gestionnaire, à réaliser dans les 3 années suivantes.	Premier plan de gestion après désignation du gestionnaire, à réaliser dans les 3 années suivantes	Dossier de création intégrant le premier plan de gestion

<sup>14</sup> Nota : il peut ne pas y avoir de CCRRB dans une région où les RB sont peu nombreuses et/ou ont déjà une forte dynamique locale. Inversement, la CCRRB (avec composition adaptée en conséquence) peut tenir lieu de CCG pour des RB isolées / à faible dynamique locale.

<sup>15</sup> en cas de besoin d'intervention fréquentes et intensives contre de véritables EEE, on préférera le statut de RBD (pour des raisons de lisibilité) (ou encore de RB "mixte" avec zonage RBD/RBI adéquat) même si aucune autre intervention n'a lieu sur la végétation autochtone (cas de certaines RB de La Réunion)

<sup>16</sup> nota : la fréquentation n'est pas systématiquement interdite en RBI : des itinéraires de randonnée peuvent ainsi être conservés (avec mise en sécurité) et servir à la découverte

Figure 17 : RB et RNN : comparaison des procédures de création et de réalisation et approbation du premier plan de gestion.



Nota : la loi relative à la biodiversité devrait préciser les modalités de création des RB

### 8.2.2.2 - Discussion

Réserves naturelles	Réserves biologiques
Statut incontournable dans certaines <b>situations foncières complexes</b> : propriétés privées, propriétés publiques ne relevant pas du régime forestier, DPM...	Statut particulièrement adapté aux <b>situations foncières simples</b> de sites relevant entièrement du Régime forestier.
<b>Procédure de création longue et parfois complexe</b> (avec notamment enquête publique).  L'extension éventuelle du zonage doit reprendre la procédure complète	<b>Procédure de création simple</b> , à l'initiative de l'ONF / du propriétaire, sans enquête publique), mais néanmoins dans un cadre de gouvernance pas moins étendu qu'en RN (du niveau local au niveau national - CNPN).  L'extension peut être décidée lors du renouvellement du plan de gestion
Corollaire : <b>opposabilité maximale</b> inhérente au caractère de servitude d'utilité publique.	Corollaire : <b>opposabilité moindre que la RN</b> , mais à relativiser, puisque propriété de l'État ou de collectivité et déjà soumise au Régime forestier.
	<b>Simplicité d'un gestionnaire unique, commun à la forêt et à la RB.</b>  Conservation de la maîtrise de son bien par le propriétaire (dans le respect de l'acte de création et du plan de gestion de la RB).  Plan de gestion satisfaisant à l'obligation réglementaire d'aménagement forestier
<b>Financement par le ministère</b> chargé de l'environnement par le biais d'une dotation spécifique à la RNN	<b>Financement par le ministère</b> chargé de l'environnement (Dotation globale : Mission d'intérêt général "Biodiversité" confié à l'ONF ) et (le cas échéant) par le propriétaire (+ autres sources externes)
	Modèle globalement simple et économique.

Dans le cadre de la Stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP) (voir MEEDDM, 2010), le ministère de l'Écologie a entériné le principe d'une complémentarité d'emploi et d'un recours au statut de RB ou à celui de RN en fonction du foncier<sup>17</sup> :

- dans le cas de terrains relevant entièrement du régime forestier, priorité au statut de RB (simplification administrative, unicité du gestionnaire de la réserve et de la forêt, facilité d'instruction)
- dans le cas de situations foncières plus complexes, ce sont les statuts de RN (RNN ou RNR) qui s'imposent nécessairement.

Dans le cas du projet d'espace protégé dans les forêts publiques de Mayotte, le choix du type de réserve reviendra au MEEM (administration centrale) à la fois en tant que pilote de la politique nationale d'espaces protégés (RNN aussi bien que RB) et cotutelle de l'ONF dans le cadre du Contrat d'objectif et de performance (COP) 2016-2021 et de la mission d'intérêt générale (MIG) "Biodiversité".

<sup>17</sup> remarque : la SCAP concerne la France métropolitaine, mais ce principe général a autant vocation à concerner les DOM et y et déjà appliqué

L'avis du Conseil départemental de Mayotte, en tant que propriétaire et actuel gestionnaire d'une partie importante des forêts concernées par le projet de réserve (et candidat à la cogestion de l'espace protégé avec l'ONF) devrait logiquement peser fortement sur la décision finale.

## 9 - Moyens de gestion de la réserve

### 9.1 - Moyens humains

#### 9.1.1 - Actuels

Pour mémoire, la gestion des forêts publiques concernées par la mise en place d'une aire protégée, avant création de celle-ci, est assurée de la façon suivante :

- Forêts domaniales réparties sur 3 sites : 1150 ha

Gestion assurée par l'Office National des Forêts par une équipe de 9 personnes dont :

- o un chargé de mission aménagement biodiversité
- o quatre agents assermentés au titre du code forestier et dont deux agents de terrain travaillant sur les trois forêts domaniales

- Forêts départementales réparties sur 6 sites : 4450 ha

Gestion assurée par le Service des Ressources Forestières du Conseil Départemental par une équipe de 25 personnes dont quatorze agents commissionnés en tant que gardes particuliers du Département (en attente de leur prestation de serment) dont 13 sur le terrain répartis de la façon suivante :

Forêt départementale	Surface (ha)	Nombre d'agents
Mont Dziani Bolé	136	1
Mont Hachiroungou	460	1
Mont Choungui	717	3
Maévadouani	218	1
Satra Gori	432	1
Monts Bénara	750	2
Mont Tchaourembo	214	1
Majimbini-Madjabalini	1270	2,5
Sohoa	207	0,5

#### 9.1.2 - Moyens humains nécessaires

Compte tenu des sujétions détaillées supra, l'équipe dédiée à la gestion de l'aire protégée serait constituée de la manière suivante :

- Un conservateur ayant pour mission :
  - o Gestion administrative courante (budget, achat, RH,...)
  - o Réalisation/pilotage du plan de gestion
  - o Animation des instances de gouvernance (comité consultatif et du comité scientifique)
  - o Etablissement d'une stratégie de surveillance et relation avec le parquet
  - o Etablissement d'une stratégie sur la connaissance et la recherche : répartition entre réalisation en régie et sous traitance
  - o Montage de dossiers européens
  - o Relations avec les partenaires
  - o Réalisation des rapports d'évaluation et de gestion
  - o ...
- Deux managers de niveau intermédiaire :
  - o Gestion foncière de l'aire protégée
  - o Mise en œuvre du plan de gestion
  - o Mise en œuvre de la stratégie de surveillance

- Proposition et organisation des travaux (définition, passation des commandes, organisation du suivi, évaluation)
- Proposition et organisation des études : réalisation en régie, suivi des sous-traitants, synthèse et évaluation
- Management des équipes
- Relations avec les partenaires
- Huit gardes :
  - Répartition
    - Hachiroungou (199 ha) : 1 agent
    - Majimbini (903 ha) : 2 agents
    - Mont Combani (401 ha) : 1 agent
    - Sohoa (207 ha) : 1 agent
    - Bénara (796 ha) : 2 agents
    - Dapani-Choungui (425 ha) : 1 agent

Soit un total de huit agents. Lors d'opérations particulières, il pourra être fait appel à d'autres agents, notamment du SRF et de l'ONF.

- Mission
  - Surveillance et répression des infractions
  - Gestion foncière (établissement, entretien et surveillance des limites)
  - Mise en œuvre des travaux : suivi des entreprises, réception de travaux
  - Réalisation en régie de suivis naturalistes
  - Relations avec les partenaires
  - Participation aux actions de sensibilisation

Pour accroître la présence au sein de l'aire protégée, il conviendrait d'y affecter des équipes d'insertion, encadrée par un chef d'équipe et chargées de la réalisation de travaux divers. Au total, 10 équipes de 8 personnes en ETP.

Pour compléter l'équipe, un chargé de mission aménagement-SIGiste serait nécessaire, notamment pour la réalisation du premier plan de gestion et le suivi spatialisé des études et travaux.

## 9.2 - Études et travaux

En première approche, les travaux et études à mener de façon prioritaire sont les suivants :

- Plan de gestion :
- Délimitation de la réserve :
  - layonnage, mise en peinture : 80 km :
  - panneaux d'entrée :
- Cahier d'habitats et cartographie :
- Lutte contre les espèces envahissantes :
- Travaux de restauration écologiques :
- Etudes scientifiques :
  - Mise en placettes permanentes :
    - Fonctionnement des écosystèmes :
    - Changement climatique :
  - Avifaune et Chiroptères :
- Communication, sensibilisation, aires d'accueil et panneaux d'informations :

Certains travaux pourront être mis en œuvre dans le cadre de chantiers d'insertion financés par l'Etat, le conseil Départemental et l'Europe.

### 9.3 - Financement

Dans le cadre d'une RNN, l'essentiel du financement est assuré par le ministère en charge de l'environnement.

Dans le cadre d'une RB, les personnels en place de l'ONF et du Département pourront être affectés en tout ou partie de leur temps à la gestion de ces RB. Mais l'achat des matériels (notamment véhicules) doit faire l'objet d'un financement particulier.

Dans le cadre du contrat d'objectif et de performance entre l'Etat et l'ONF, la MIG Biodiversité pourrait financer tout ou partie d'un poste de référent RB.

Les programmes scientifiques et de travaux ainsi que le plan de gestion, y compris les temps des personnels affectés à la gestion de la réserve, pourront être financés à l'aide de crédits européens (FEADER) disponibles à Mayotte ou, au niveau européen, dans le cadre de LIFE ou BEST.

## 10 - Gouvernance

### 10.1 - Gestionnaire

Compte tenu des prérogatives actuelles de l'ONF (gestion des forêts domaniales) et du Département (gestion des forêts départementales, il est proposé une cogestion du futur espace protégé par ces deux organismes.

- Le conseil départemental est gestionnaire des forêts départementales grâce à son Service des Ressources Forestières (SRF), et il dispose en outre d'une Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD).
- L'ONF est gestionnaire des forêts domaniales et chargé de la mise en œuvre du régime forestier dans les forêts départementales. Il possède en outre une expérience reconnue en matière de gestion de réserves :
  - réserves biologiques :
    - développement du réseau (stratégie, élaboration des dossiers de création et plans de gestion présentés au CNPN)
    - gestion (ou cogestion avec les collectivités propriétaires, le cas échéant) (fin 2015 : 233 RB en métropole pour 42 538 ha ; 17 RB dans les DOM pour 104 589 ha - et extension encore en cours, contribution majeure au développement du REDOM)
  - réserves naturelles : gestion ou cogestion de 19 RN en métropole pour 15744 ha et 5 RN pour dans les DOM pour 185 119 ha.
- Le Conseil départemental de Mayotte et l'ONF sont associés depuis janvier 2015 par une convention cadre pour la gestion durable du domaine forestier départemental.
- Le recours au Conseil départemental et à l'ONF va dans le sens d'une simplification administrative et pratique de la gestion.

### 10.2 - Comité consultatif de gestion

Quel que soit le statut qui sera mis en œuvre, il sera créé un **comité consultatif de gestion** (art R332-15 CE pour les RNN), dont la composition pourrait être la suivante en respectant une représentation égale (*à titre indicatif, liste non limitative*) :

1° De représentants des administrations civiles et militaires et des établissements publics de l'Etat intéressés ;

- o DAAF
- o DEAL
- o DRJSCS
- o DIECCTE
- o CELRL
- o ONF
- o ONEMA/Brigade de la Nature

2° D'élus locaux représentant les collectivités territoriales ou leurs groupements ;

- o Communes (12) ou leurs groupements
- o Conseil départemental

3° De représentants des propriétaires et des usagers ;

- o Conseil départemental
- o ONF
- o Usagers

4° De personnalités scientifiques qualifiées et de représentants d'associations agréées ayant pour principal objet la protection des espaces naturels :

- MNE
- FMAE
- Naturalistes de Mayotte
- CBNM
- GEPOMAY
- UICN
- .....

Pour assister le comité consultatif de gestion et l'équipe en charge de la gestion et l'animation de la réserve, il est proposé la création d'un comité scientifique qui pourrait être le CSPN dont un représentant au moins (ou davantage, es qualités) pourrait siéger au comité consultatif.

Le comité consultatif pourra décider de créer des commissions spécialisées.

## 11 - CONCLUSION

Le choix de l'outil fera l'objet d'une consultation des acteurs locaux et du CSPN qui sera transmise au CNPN pour avis avant décision du ministère chargé de l'environnement.

## 12 - Liste des principaux acronymes

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
AFLORUN : Atlas de la Flore vasculaire de la Réunion  
BIG : Bordereau D'Inventaire Général  
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
CBNM : Conservatoire Botanique National de Mascarin  
CELRL : Conservatoire des Espaces littoraux et des Rivages Lacustres  
CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement  
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature  
CORINE : COordination et Recherche de l'INformation en Environnement  
DAAF : Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt  
DAF : Direction de l'Agriculture et de la Forêt  
DARTM : Direction de l'Agriculture, des Ressources Terrestres et Maritimes  
DDA : Direction Départementale de l'Agriculture  
DEAL : Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement  
DEDD : Direction de l'Environnement et du Développement Durable  
DJSCS : Direction de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale  
DIECCTE : Direction des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi  
DOM : Département d'Outre-Mer  
DPM : Domaine Public Maritime  
DRA : Directives Régionales d'Aménagement  
EEE : Espèces Exotiques Envahissantes  
FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural  
FFRP : Fédération Française de Randonnée Pédestre  
FMAE : Fédération Mahoraise des Associations pour l'Environnement  
GEIM : Groupe Espèces Invasives Mahorais  
GEPOMAY : Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux de Mayotte  
IGN : Institut National Géographique  
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques  
LIDAR : Light Detection And Ranging  
MAEC : Mesures Agro-Environnementales et Climatiques  
MEEM : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer  
MNE : Mayotte Nature Environnement  
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle  
OFDM : Orientations Forestières du Département de Mayotte

OIDF : Organisation - Ingénierie - Développement - Formation  
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage  
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques  
ONF : Office National des Forêts  
PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable  
PDC : Plan Directeur de Conservation  
PDIPR : Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée  
PDESI : Plan Départemental des Espaces, Sites et Itinéraires  
PDR : Programme de Développement Rural  
PV : Procès-verbal  
RB : Réserve Biologique  
RBD : Réserve Biologique Dirigée  
RBI : Réserve Biologique Intégrale  
RNN : Réserve Naturelle Nationale  
RNC : Réserve Naturelle de Corse  
RNR : Réserve Naturelle Régionale  
SAR : Schéma d'Aménagement Régional  
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux  
SIEAM : Syndicat Intercommunal d'Eau et Assainissement de Mayotte  
SIG : Système d'Information Géographique  
SNB : Stratégie Nationale de la Biodiversité  
SRA : Schéma Régional d'Aménagement  
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique  
SRF : Service des Ressources Forestières  
STOC : Suivi Temporel des *Oiseaux* Communs  
TVB : Trame Verte et Bleue  
UCM : Union des Carbonisateurs de Mayotte  
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature  
WWF : World Wildlife Fund  
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique  
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux  
ZIP : Zone d'intérêt Patrimonial  
ZPG : Zone des Pas Géométriques

## 13 - Principales références bibliographiques

### 13.1 - Géographie, milieu physique

**GRAVIOU P *et al.*** 2001 - Inventaire des sites et objets géologiques remarquables de Mayotte, Rapport BRGM/RP-2001 MAY04, 92p.

**GUILCHER A. *et al.*** 1965 - Les récifs coralliens et le lagon de Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien) - Office de la Recherche Scientifique et Technologique Outre-mer - mémoire 11 - Paris, 210 p.

**LATRILLE E.** 1997 - Étude pédologique en appui à l'inventaire effectué par la DAF/SEF - Rapport de mission - CIRAD-CA, 44 p.

**MALLEVILLE M. et QUERCIA A.** 1992 - Mayotte île volcanique - Pierre Bordas et fils, 64 p.

**NEHLIG *et al.*** 2013 - Notice de la carte géologique de Mayotte - Étude réalisée dans le cadre des opérations de Recherche du BRGM, 133 p.

**RAUNET M.** 1992 : Ile de Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien) - Les facteurs de l'érosion des terres et de l'envasement du lagon - République Française - Collectivité Territoriale de Mayotte - CIRAD Département Cult. Ann. - Université de la Réunion 6 - Laboratoire de Géol., 68 p.

**STIELJES L.** 1988 – Carte géologique de Mayotte et sa notice - BRGM.

**THOMASSIN B.A.** 1994 - Mayotte île volcanique à large lagon (Nord du Canal de Mozambique, SW Océan Indien) - Sa construction et celle de ses récifs coralliens - l'édification des récifs coralliens modernes : la formation et la mise en eau du lagon actuel, 7 p.

### 13.2 - Biodiversité

**Anonyme**, Profil environnemental de l'Union des Comores. Moroni, Ministère de la Production et de l'Environnement, 22 p.

**DAF** 2004 - Atlas préliminaire des espaces naturels patrimoniaux de Mayotte.

**MITTERMEIER R.A *et al.*** 1999 – Hot spots – Earth's biologically richest and endangered terrestrial ecosystem – Mexico city – semex.

**MULLER S.** 2013 – Séminaire de restitution de la proposition d'une "Stratégie de biodiversité en vue d'un développement durable de Mayotte" – Rapport de mission à Mayotte du 22 au 26 avril 2013 – Université de Lorraine – UICN Comité français, 22 p + annexes.

**ROLLAND R. *et al.*** 2005 - Mayotte biodiversité et évaluation patrimoniale - Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF - DAF, 304 p + annexes.

**UICN FRANCE** 2013 - Proposition pour une stratégie pour un développement durable à Mayotte - Diagnostic et enjeux - UICN France, 120 p.

### 13.3 - Habitats naturels

**BOULLET V. in ROLLAND *et al.*** 2005 - Mayotte biodiversité et évaluation patrimoniale - Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire ZNIEFF - Mémoire annexe - Aperçu préliminaire de la végétation et des paysages végétaux de Mayotte - Conservatoire botanique national de Mascarin, 153 p.

**BOULLET V. *et al.*** 2007 – Carte de la végétation et des habitats de Mayotte – Massif de Sohoa et baie de Tsingoni – Notice d'accompagnement – Version provisoire 1a, 23 p.

**FADUL R.** 2011 - Typologie descriptive des habitats naturels de Mayotte - Outil de connaissance et de conservation du patrimoine naturel végétal - Conservatoire botanique national de Mascarin, 87 p.

**GUIOT *et al.*** 2013 - Inventaire et définition des enjeux flore et habitats des forêts domaniales de Mayotte - Orientation pour une reforestation - DAAF - Conservatoire botanique national de Mascarin, 87 p.

**PASCAL O. et SOUMILLE O.** 1997 - Analyse de la structure forestière des forêts humides à Mayotte, 90 p + annexes.

**PASCAL O.** 1997 - La végétation naturelle à Mayotte - Études quantitatives et qualitatives - Rapport interne CTM/DAF/SEF – Mamoudzou, 90 p.

**PASCAL O.** 2002 - Plantes et forêts de Mayotte - Volume 53 de la collection Patrimoines naturels – MNHN - Paris, 108 p.

**VISCARDI G. *et al.*** 2013 – Identification des enjeux de conservation de la flore et des habitats du mont Choungui – Conservatoire Botanique de Mascarin et DEAL, 30 p + annexes.

## 13.4 - Flore

**AMANN C, AMANN G, ARHEL R, GUIOT V. et MARQUET G.** 2008 - Plantes de Mayotte - Les Naturalistes de Mayotte, 254p.

**ANDILYAT *et al.*** – Étude écologique de la flore de la forêt du mont Ntringui (Anjouan – Union des Comores) – Délimitation, zonage et caractérisation écologique en Aire Protégée terrestre, 87 p.

**ANDILYAT *et al.*** – Étude écologique de la flore de la forêt du mont Karthala (Grande Comores – Union des Comores) - Délimitation, zonage et caractérisation écologique en Aire Protégée terrestre, 204 p.

**ANDILYAT *et al.*** – Étude écologique de la flore et de la faune de la forêt humide de Mohéli (Union des Comores) - Délimitation, zonage et caractérisation écologique en Aire Protégée terrestre, 107 P.

**BARTHELAT F. et VISCARDI G.** 2012 - Flore menacée de l'île de Mayotte - Importance patrimoniale et enjeux de la conservation - Revue Écologie (Terre Vie), supplément, p. 15-27.

**BIDAULT E.** 2009 - *Coffea humblotiana* Baillon - Plan Directeur de Conservation - Outil d'aide à la conservation des espèces menacées d'extinction - Version juillet 2009, 50 p.

**BIDAULT E.** 2009 - *Cyathea boivinii* - Mettenius ex Kuhn var. *hildebrandtii* (Kuhn) Janssen & Rakotondrainibe et var. *parahildebrandtii* Janssen & Rakotondrainibe - Plan Directeur de Conservation - Outil d'aide à la conservation des espèces menacées d'extinction - Version juillet 2009, 55 p.

**BARTHELAT F., MCHANGAMA M. et ALI SIFARI B.** 2006 - Atlas illustré de la flore protégée de Mayotte – DAF - Version B 06-06.

**FONTAINE B., ABDOU A., BIDAULT E., HUGEL S., PIGNAL M., ROUHAN G., 2012.** *Connaître pour conserver : le patrimoine naturel caché des Comores.* Aix-en-Provence, Fondation pour la recherche sur la biodiversité, 25 p

**IBRAHIM Y.,** 2010a. Flore des Comores : richesse, vulnérabilité et perspectives. In : *Conservation de la flore menacée de l'Outre-Mer français,*

**IBRAHIM Y.** 2010b – La flore des Comores : État des connaissances, menaces et perspectives de conservation – Centre National des Documentations et de Recherche Scientifique des Comores.

**MCHANGAMA M. et SALAÛN P.** 2012 - Recueil d'une pharmacopée à Mayotte - Le savoir sur les plantes médicinales de Maoulida Mchangama - Études Océan Indien, 48 p.

**PASCAL O.** 1997 - La végétation naturelle de Mayotte - Études quantitatives et qualitatives - Rapport interne CTM/DAF/SEF.

**PASCAL O. et al.** 2001 – Diversité, affinités, phytogéographique et origine présumée de la flore de Mayotte (Archipel des Comores).

**UICN France et al.** 2014 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Flore vasculaire de Mayotte - Dossier presse - 02 juillet 2014.

**VISCARDI et al.** 2013 - Identification des enjeux de conservation de la flore et des habitats du mont Choungui - Conservatoire botanique national de Mascarin, 83 p.

## 13.5 - Fonge

**BUYCK B.** 2013 - ZNNIEFF Terre - Inventaire fongique 2013 - Liste d'espèces déterminantes – Société Mycologique de France, décembre 2013, 37 p.

## 13.6 - Faune

**LOUETTE M.** 1999 - La faune terrestre de Mayotte - Annales Musée Royal de l'Afrique central, VOL. 284 Tervuren - Belgique.

### 13.6.1 - Mammifères

**BOUDET R.** 2013 - Localisation et caractérisation des arbres-gîtes à roussettes (*Pteropus seychellensis comorensis*) sur l'île de Mayotte - Rapport de stage Master 1 - Université Montpellier II - Naturalistes de Mayotte, 20 p + annexes.

**CHEKE A.S. et DAHL J.F.** 1981 - The status of bats on the western Indian Ocean islands, with special reference to *Pteropus*. *Mammalia*, 45 : 205-238.

**TARNAUD L.** 2012 - Évolution démographique de la population de lémuriers bruns de Mayotte sur la période 2010-2012 - Restitution des travaux - MNHN de Paris - DEAL Mayotte, 32 p.

**TARNAUD L.** 2013 – Recensement pluri-annuel des lémuriers bruns de l'île de Mayotte 2010 – 2011 – 2012, 22 p + annexes.

**TARNAUD L.** 2013 – Recensement en zones agricoles des lémuriers bruns de l'île de Mayotte – Réflexion sur l'impact sur les cultures – Formation d'agents de terrain, 17 p + annexes.

**TARNAUD L.** 2014 – Usage des données démographiques du lémurier brun (*Eulemur fulvus*) pour la délimitation des ZNIEFF à Mayotte, 17 p + annexes.

**VAGINET M.** 2014 - Les roussettes de Mayotte - Inventaire, germination des graines digérées et Sensibilisation - Rapport de stage Master 2 - Université de Poitiers - Naturalistes de Mayotte, 44 p + annexes.

### 13.6.2 - Avifaune

**CLEMENT M., de GRISSAC P., ROLLAND R.** 2008 - Les oiseaux de Mayotte - Guide naturaliste - Les Naturalistes de Mayotte. 254 p.

**LOUETTE M.** 1988 – Les oiseaux des Comores – Musée Royal de l'Afrique Centrale – Tervuren – Belgique.

**ROCAMORA G.** 2003 - Étude et suivi scientifique de l'avifaune de Mayotte - Conservation des espèces, sites et habitats d'importance internationale - Mission d'évaluation et d'études préliminaires - rapport interne - SEF/DAF.

**ROCAMORA G.** 2004 - Les oiseaux des espaces remarquables de Mayotte – Inventaire des espèces, précisions sur leur biologie et leur écologie - Abondance et estimation d'effectifs – Importance internationale des sites et recommandations en matière de conservation – DAF/SEF - Collectivité départementale de Mayotte, 250 p.

**UICN France et al.** 2014 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de Mayotte, mai 2014.

### 13.6.3 - Herpétofaune

**HAWLITSCHKE O.** 2008 - Reptiles and amphibians of Comoro islands - Ludwig-Maximilians-Universität München - Faculty of Biology - Departement II - Systematic Zoology, 257 P.

**HAWLITSCHKE O, BRUCKMANN B, BERGER J, GREEN K, GLAW F.** 2011- Integrating field surveys and remote sensing data to study distribution, habitat use and conservation status of the herpetofauna of the Comoro Islands – ZooKeys, 144: 21-7.

**HAWLITSCHKE O et GLAW F.** 2014- Determinant species of reptiles and amphibians for the delimitation of ZNIEFF in Mayotte - DEAL - Ludwig-Maximilians-Universität München - Faculty of Biology - Departement II - Systematic Zoology - avril 2014, 48 p.

**UICN France et al.** 2014 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Reptiles et amphibiens de Mayotte - mai 2014.

### 13.6.4 - Entomofaune

**COUTEYENS et PAPAIZIAN M.** 2009 - *Gynacantha comorensis n. Sp.*, libellule nouvelle de l'île de Mayotte (*Odonata Aeshnidae*) - Association réunionnaise d'Écologie (AREE) - l'Entomologiste - Tome 65, n° 3 : 113-116.

**NICOLAS V. et PIQUE C.** 2009 - Les coccinelles de Mayotte - Résultats des prospections 2006-2007 et bilan des connaissances - DAAF, 15 P.

**NICOLAS V.** 2007 - Les odonates de Mayotte - Tome - Résultats des prospections 2006 - Bilan des connaissances et premières analyses, DAF.

**PARNAUDEAU R.** 2004 - Étude des insectes des milieux naturels de Mayotte - Préliminaire à la mise en œuvre de l'inventaire du patrimoine naturel de Mayotte selon la méthodologie nationale ZNIEFF - DAF, 47 P.

**PARNAUDEAU R.** 2005 - Mission d'expertise entomologique de l'île de Mayotte - Muséum d'Histoire naturelle de la Réunion DAF, 6 P.

**PARNAUDEAU R. et CAZANOVE G.** 2014 - Insectes de Mayotte - Espèces déterminantes pour la mise en œuvre des ZNIEFF – Rapport final - Muséum d'Histoire naturelle de la Réunion DEAL, 48 p + annexes.

### 13.6.5 - Faune dulçaquicole

**OCEA, ETHYCO** 2014 – ZNIEFF aquatiques à Mayotte - Proposition de listes déterminantes de poissons et d'invertébrés et premier découpage de périmètre – Phase 1 : Bilan des données d'inventaires et proposition de listes d'espèces déterminantes, 49 p.

**OCEA, ETHYCO** 2014 – ZNIEFF aquatiques à Mayotte - Proposition de listes déterminantes de poissons et d'invertébrés et premier découpage de périmètre – Phase 2 : Proposition de découpage de ZNIEFF aquatiques et d'inventaires complémentaires, 26 p.

## 13.7 - Contexte historique, économique et culturel

**ADEME.** 2013 - Analyse du marché du charbon de bois et recommandations pour la mise en place d'une unité de valorisation de la matière organique à Mayotte

**ALLIBERT C.** 1984 - Peuplement et population de Mayotte à travers les âges, in Annuaire des pays de l'Océan Indien - Presses Universitaires d'Aix-Marseille - Edition du CNRS, 49-60 p.

**ALLIBERT C. et al.** 1989 – Le site de Dembéni (Mayotte, archipel des Comores) – Brèves notes des vestiges trouvés à Mayotte – Ethnologie de l'Océan Indien, n° 11 : 63- 172.

**BOINAIDI A.** 2014 - Les pratiques culturelles dans les espaces naturels à Mayotte - Rapport de stage Master 2 - Université de Limoges - Naturalistes de Mayotte, 87 p.

**INSEE** 2012 – Recensement de la population – INSEE Mayotte Info n°61-nov. 2012.

## 13.8 - Paysages

**Ginger Environnement et Infrastructures** 2007 - Atlas des paysages de Mayotte, 227 p.

**VU D'ICI** 2013 - Vers une définition d'une stratégie paysagère à Mayotte, 154 p + annexes.

## 13.9 - Aménagement du territoire

**ARTELIA** 2013 – Élaboration du Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de Mayotte – Avant-projet du SAR - Volume 1 – Diagnostic et état initial de l'environnement.

**ARTELIA** 2014 – Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux (SDAGE) de Mayotte 2016-2021

**Collectivité départementale de Mayotte** 2003 – Livre blanc pour Mayotte

**Collectivité départementale de Mayotte** 2004 – Plan d'Aménagement et Développement Durable (PADD) de Mayotte, 111 p.

**Cyathe, ECO-MED, OCEA** 2014 – Schéma Régional de Cohérence Écologique – Mayotte – Version de travail du 07/10/2014, 74 p + annexes.

**DAF** 2009 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Mayotte et Programme de Mesures pour la période 2010-2015.

## 13.10 - Forêt (milieux naturels, gestion)

**CHAVE J. et al.** 2005 – Trees allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests – Oecologia.

**DAAF et al.** 2014 - Orientations Forestières du Département de Mayotte - Valant Directive Régionale d'Aménagement - Schéma Régional d'Aménagement et Schéma Régional de Gestion Sylvicole, 118 p.

**DAAF** 2012 - Analyse de la situation forestière à Mayotte, 75 p.

**DAAF.** 2010 - Projet de délimitation de Forêts de Protection à Mayotte. (par FONTAINE, E.)

**DAAF-SISE.** 2009 - La filière bois, charbon de bois au coeur de l'enjeu du développement durable de Mayotte

**LAINÉ et al.** 2010 - Étude de la typologie forestière de Mayotte - rapport final - Commission européenne - Collectivité départementale de Mayotte et AGRIFOR Consult - 2 volumes, 119 et 120 p.

**LESUR D.** 2011 – Rapport d'étude sur l'utilisation des données LIDAR (Light detection and ranging) pour la caractérisation des milieux forestiers de Mayotte – Département de Mayotte - DARTM/SRF, 18 p.

**MIGUET J.M.** 1997 - Impression mahoraise - Rapport de mission ONF Réunion, 52 p.

**PERROT J.** 2010 – Étude sur la typologie des espaces naturels - pour une véritable politique forestière – Mayotte Hebdo n° 462 vendredi 12 février 2010.

**SRF** 2015 – Zones à cibler dans la lutte contre les infractions en forêt départementale – Département de Mayotte – DARTEM/SRF, 21 p.

### 13.11 - Espèces envahissantes

**ATTIBOU N-A. et LESUR D.** 2014 – Rapport d'évaluation du projet "Lutte contre *Merremia peltata* et préservation de la biodiversité forestière de Mayotte" - Département de Mayotte – Service des ressources forestières, 50 p.

**BARTHELAT F.** 2005 - Note sur les espèces exotiques à Mayotte - DAF/SEF.

**CABALLE G.** 2006 – Les lianes et les forêts de Mayotte – Rapport de mission CTM/DAF/SEF-USTL Montpellier, 37 p.

**CACERES S. et MONGIN P.** 2014 - Stratégie de lutte contre les espèces animales invasive à Mayotte – Version de travail 1 bis - ONCFS/ DEAL

**GUIOT V. et VISCARDI G.** 2011 - Diagnostic des espèces envahissantes dans la réserve forestière de Majimbini - Conservatoire Botanique National de Mascarin, DEAL et ONF, 3 volumes.

**ONF Corse, US AE** – SRA Corse - Version de septembre 2010, présentée à la CRPF du 26/01/2011.

**SOUBEYRAN Y. et al.** 2011 – Les vertébrés terrestres introduits en Outre-mer et leurs impacts – Guides illustré des principales espèces envahissantes – Comité français de l'UICN - ONCFS – France, 100 p.

**TASSIN J.** 2013 - Le réchauffement climatique va-t-il conduire les petites îles à être englouties sous les invasions biologiques.

**TASSIN J.** 2013 – Rapport de mission : Réalisation d'une étude sur une liane potentiellement envahissante à Mayotte - *Merremia peltata* (Vahibé) – ONF/CIRAD, 93 p.

**TASSIN J.** 2014 – Réalisation d'une étude sur une liane potentiellement envahissante à Mayotte – *Merremia peltata* (Vahibé) – Rapport de mission – CIRAD, UPR BSEF – ONF – DEAL,

**UICN France.** 2012 - Initiative sur les EEE dans les collectivités françaises d'Outre-Mer.

**UICN France.** 2012 – Atelier et réflexions sur les espèces exotiques envahissantes dans l'Océan Indien – Mamoudzou – Mayotte – 23-26 janvier 2012 – Synthèse, 13 p + annexes.

**VOS P.** 2004 - Études des plantes ligneuses envahissantes de l'archipel des Comores (Union des Comores et Mayotte) - FAO, 28 p.

### 13.12 - Aires protégées

**BOSCA et al.** 2013 - Réserve naturelle Ilot Mbouzi- Premier plan de gestion 2013-2017 - Naturalistes de Mayotte, 252 p + annexes.

**DAF 2003** - Création de la réserve naturelle de l'îlot MBouzi - Présentation du projet, 105 p + annexes.

**MEEDDM,** 2010 – Stratégie de création des aires protégées terrestres métropolitaines.. Le choix des outils de protection en question. 20 p

**RERNARD et TRIOLO** 2012 - Stratégie de création de nouvelles aires protégées dans les forêts publiques de la Réunion – ONF, 48 p + annexes.

**TRIOLO J.** 2013 - Projet BEST - Création de nouvelles aires protégées dans les forêts publiques de la Réunion et Mayotte – ONF.

**UICN France 2013** - Les espaces naturels protégés en France. Une pluralité d'outils au service de la conservation de la biodiversité. - 43 p.

**VALENTIN *et al.*** 2004 - Atlas préliminaire des espaces naturels patrimoniaux de Mayotte, 142 p.